

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Нижевартовский государственный университет»

**ХІХ ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
НИЖНЕВАРТОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

г. Нижневартовск, 4–5 апреля 2017 г.

сборник статей

Часть 1

**Биология. Экология. География. Картография.
Безопасность жизнедеятельности. Энергетика.
Электротехника. Нефтегазовое дело**



Издательство
Нижевартовского
государственного
университета
2017

ББК 72я43
Д 25

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета
Нижевартовского государственного университета

Ответственный редактор
кандидат педагогических наук, доцент *А.В. Коричко*

Д 25 XIX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижевартовского государственного университета: сборник статей (г. Нижевартовск, 4–5 апреля 2017 года) / отв. ред. А.В. Коричко. Ч. 1. Биология. Экология. География. Картография. Безопасность жизнедеятельности. Энергетика. Электротехника. Нефтегазовое дело. – Нижевартовск: Изд-во Нижеварт. гос. ун-та, 2017. – 638 с.

ISBN 978–5–00047–388–7

Сборник содержит статьи участников XIX Всероссийской студенческой научно-практической конференции Нижевартовского государственного университета .

Для учащихся, студентов и преподавателей образовательных учреждений, специалистов-практиков.

ББК 72я43

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 22.06.2017
Формат 60x84/8. Бумага для множительных аппаратов
Гарнитура Times. Усл. печ. листов 79,75
Заказ 1860

Электронная версия
Нижевартовского государственного университета
628615, Тюменская область, г. Нижевартовск, ул. Дзержинского, 11
Тел./факс: (3466) 43-75-73, E-mail: izd@nvsu.ru

ISBN 978–5–00047–388–7

© Издательство НВГУ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ»

Абрамова Н.С. АКТИВНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ АТФАЗ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС, ПОДВЕРГНУТЫХ ДЕЙСТВИЮ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА И ОБРАБОТАННЫХ АНТИХОЛИНЭСТЕРАЗНЫМ ПРЕПАРАТОМ	15
Айтжанова М.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ	19
Аркуша Н.И. ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ <i>CANDIDA MALTOSA</i> НА ПОКАЗАТЕЛИ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ	21
Бельтеева Д.А. ПОВРЕЖДЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДСКОГО ПАРКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ СТЕБЕЛОВЫМИ НАСЕКОМЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ	24
Броквелл Е.Я. АКТИВНОСТЬ ХОЛИНЭСТЕРАЗ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ КРЫС ЛИНИИ WISTAR, ПОДВЕРГНУТЫХ ДЕЙСТВИЮ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА И ОБРАБОТАННЫХ АНТИХОЛИНЭСТЕРАЗНЫМ ПРЕПАРАТОМ	27
Бухарева Ю.К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПОД ПШЕНИЦУ ЯРОВУЮ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ	31
Власова Т.И. ОСТРОВ СМОЛЬНЫЙ – ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ. ВОЗРОЖДЕНИЕ СОСНОВО-КЕДРОВОЙ ГРЯДЫ	35
Гуцевич В.А. ПОДБОР КОМПОНЕНТОВ В ФИТОЧАЯХ СЕРИИ «СТЕВИАНА»	39
Дронова А.М., Бобова Н.В. РЕАЛИЗАЦИЯ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЛЁНЧАТОГО ОВСА (<i>AVENA SATIVA L.</i>) В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТОБОЛЬСКОГО РАЙОНА	42
Колпакова Т.С. ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ ЛЕСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	47
Коновалова А.В. ТРЕМАТОДЫ В СТОЯЧИХ ВОДОЕМАХ ПРИГОРОДНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА СТРЕЖЕВОГО	49
Курманов Н.В. ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕРРИТОРИИ ОБИТАНИЯ МАЛОГО СУСЛИКА (СЕВЕРНОЕ ЗАВОЛЖЬЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)	51
Маточкина Я.И. О РАЗНООБРАЗИИ ШМЕЛЕЙ ГОРОДА СТРЕЖЕВОГО	53
Меликян А.А. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ <i>ARTEMISIA SALSOLOIDES</i> WILLD	54
Мисюрова М.С., Макарова Т.А. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ СОСНЫ СИБИРСКОЙ В СУРГУТСКОМ РАЙОНЕ	56
Нигматуллина А.С., Юмагулова Э.Р. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РОСЯНКИ КРУГЛОЛИСТНОЙ (<i>DROSER ROTUNDIFOLIA</i>) В МУЗЕЙНО-ЭТНОГРАФИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ «ЮГРА»	60
Нургазиева Р.К. ОЦЕНКА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ <i>SOLANUM NIGRUM L.</i>	63

Павлюкова М.М. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ДОЛИНЫ РЕКИ ИШИМ НА ТЕРРИТОРИИ ИШИМСКОГО РАЙОНА	65
Панфилова А.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ООПТ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «БЕРЕГ ЧЕРСКОГО».....	69
Петухова С.С., Кельбас Р.В. ИЗУЧЕНИЕ ФИТОНЦИДНЫХ СВОЙСТВ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ.....	73
Плесовских С.И., Гуламалиева А.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ БАЙКАЛ ЭМ 1 И ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА РОСТОК НА РОСТОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ.....	76
Полякова В.С., Фролова А.В. РАСТЕНИЯ-ХИЩНИКИ И ИХ ЗАЩИТА.....	80
Салиндер М.С. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ВЕРХНЕ-ТАЗОВСКИЙ»	81
Сарапульцева Е.С., Стариков В.П. ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ ГРЫЗУНОВ И ИХ ЭКТОПАРАЗИТОВ (IXODIDAE) СРЕДНЕГО ПРИБЬЯ.....	83
Ткачева М.Д., Фуфаев Г.Н., Юмагулова Э.Р. БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ	89
Трусова А.С. О РАЗНООБРАЗИИ МХОВ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ	91
Тугутов А.Б., Кобилецкий П.С., Юмагулова Э.Р. СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА, ФЛАВОНОВ И АНТОЦИАНОВ У РАСТЕНИЙ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА	94
Р.И. Харрасова, Б.Р. Ибрагимов, Коробова А.В. ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ЦИТОКИНИНОВ В КОРНЯХ ОТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРЕНОСЧИКА И РЕЦЕПТОРА НИТРАТОВ CH_4 ПРИ УДАЛЕНИИ АЗОТА ИЗ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	96
Ярмоленко А.Д. ФИТОЧАЙ КИПРЕЙ УЗКОЛИСТНЫЙ	99
СЕКЦИЯ «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА»	
Альметова В.Т., Нигматзянова Д.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЖИМА ДНЯ СТУДЕНТОВ	101
Ахмерова А.Ш. ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА.....	104
Ахметчина А.В. ОЗДОРОВЛЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК МОТИВАЦИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ.....	108
Бабчина П.И., Петрова Е.М., Моргунова Т.В. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЕФОРМИРОВАННОГО СЕКМЕНТА ПОЗВОНОЧНИКА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ....	110
Багирян Б.А., Зайнутдинов Д.Р., Уранов И.О., Уранова В.В. СОЗДАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	114
Брагин А.А. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ГИПОДИНАМИИ У ЖИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ	117

Бурьгина И.Г. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЛАБОУРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ	121
Валиева В.В. ОХРАНА ПРИРОДЫ НОВОСИБИРСКА И ОБЛАСТИ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ	124
Гайнутдинова З.З. ВОЗДЕЙСТВИЕ АКРИЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	126
Гилев Г.В. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ И КУЛЬТУРЫ.....	129
Гордеева М.С. ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАМЯТИ У ДЕВУШЕК С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ В ТЕЧЕНИЕ МЕНСТРУАЛЬНО-ОВАРИАЛЬНОГО ЦИКЛА.....	132
Гринёва О.В. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	134
Гурьева А.В., Погоньшева И.А. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ И АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ ЙОДНЫМ СТАТУСОМ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА	138
Дорошенко Е.Ю. ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА: ТОЧКИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ СОВМЕСТНЫХ ПРОБЛЕМ	141
Евдокимова Ю.Э., Грешилова Ю.А. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЛИЦЕИСТОВ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К НАГРУЗКАМ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ	143
Ермошкина Е.А., Погоньшева И.А. САТУРАЦИЯ КРОВИ КИСЛОРОДОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА И СОДЕРЖАНИЯ АНТИГИПОКСАНТОВ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА.....	146
Зайцева Е.Н., Погоньшева И.А. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ДЕТСКОГО КОНТИНГЕНТА НАСЕЛЕНИЯ ХМАО-ЮГРЫ.....	150
Иванищев И.А. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	152
Каратемир М.Т., Сарсекова Д.Н. ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДВОРА ДЕТСКОГО САДА № 31 САРЫ-АРКИНСКОГО РАЙОНА В ГОРОДЕ АСТАНА	156
Кинева И.В. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	159
Коновалова Ю.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В СИСТЕМЕ «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА – ЧЕЛОВЕК – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»	161
Копылова Т.А. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	163
Коршунова М.Б., Макаров П.Н. ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ АЛЛЕРГЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГОРОДА СУРГУТА.....	165
Костылева Т.А. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПОСЕЩАЮЩИХ ДЕТСКОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ	167
Курбатова А.В., Костенко Б.С. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ.....	171
Куртукова Н.В., Погоньшева И.А. ДИСФУНКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО ВУЗА	173

Ладыкова Я.А. ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОСЕННЕГО СЕЗОНА НА БАЗОВЫЕ ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕЛОВЕКА.....	178
Лашкина Е.В. ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИКИ МЕТЕО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОСЕННЕГО СЕЗОНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА	181
Логвиненко Е.Е. ПРИМЕНЕНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ А-АМИЛАЗЫ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ГИДРОЛИЗА ПОЛИСАХАРИДОВ КРАХМАЛА.....	184
Логвиненко Е.Е. ЭТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ КЛОНИРОВАНИЯ	187
Локтионова О.С. ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ.....	189
Лукьянченко Ю.Г., Погоньшева И.А. ПРИЗНАКИ АСТЕНИЧЕСКОГО СИНДРОМА И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ У СТУДЕНТОВ НВГУ	191
Луняк И.И., Погоньшева И.А. ГИПОКСИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ У СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО ВУЗА	194
Малафеева Н.С. ОПИСТОРХОЗ КАК ПРИРОДНООЧАГОВОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ ХМАО-ЮГРЫ.....	197
Моргунова Т.В., Бабчина П.И., Петрова Е.М. АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ КОНТРОЛЕ ЭКГ.....	199
Моргунова Т.В., Бабчина П.И., Петрова Е.М. ПОЛУЧЕНИЕ ЭПУР ДЛЯ АНАЛИЗА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТРУКТУР КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ.....	202
Моськина Т.С. БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОПИСТОРХОЗОМ НАСЕЛЕНИЯ Г. НИЖНЕВАРТОВСКА И НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРЫ.....	205
Науменко Н.Г. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ г. ТЮМЕНИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ.....	207
Несговорова А.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУЗЫКАЛЬНЫХ ФРАГМЕНТОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ.....	211
Перфильева Е.Е. ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ВЫБРОСОВ ПЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ	213
Петриенко А.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УНИВЕРСИТЕТСКИМ КАМПУСАМ КАК К ОБЪЕКТАМ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА. ХАРАКТЕРИСТИКА УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА ТЮМЕНИ.....	215
Петухова А.Ю. ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ г. НИЖНЕВАРТОВСКА).....	219
Постникова В.В., Погоньшева И.А. УРОВЕНЬ АДАПТАЦИИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	225
Прокопьева С.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВИЛЮЙСКОГО РАЙОНА В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)	229

Проскурин В.Ю. СРАВНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И НОУТБУКОВ.....	231
Рябцева Н.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА, ВЫРОСШИХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ	233
Савченко А.В., Погонишева И.А. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ЗДОРОВЬЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. НИЖНЕВАРТОВСКА	235
Сидорова И.В. ВЛИЯНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕСС-ФАКТОРА НА ДИНАМИКУ БАЗОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА.....	240
Сизенцев Д.А. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА Р В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ.....	243
Сухачева М.П. НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА	245
Токен Е.Е., Арымбекова А.К. ОБЩАЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ОБСЛЕДОВАННЫХ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КОСМОДРОМА «БАЙКОНУР».....	248
Фошня Э.Ю., Фошня А.В., Мальков О.А. МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ДОШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПЛАВАНИЕМ	251
Хворова Е.С. ЗДОРОВЬЕ – ОДИН ИЗ ГЛАВНЕЙШИХ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РЕГИОНЕ	255
Шестакова А.А. ИЗМЕНЧИВОСТЬ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ И ХОЛЕСТЕРИНА У ЖЕНЩИН С ДИАГНОЗОМ «САХАРНЫЙ ДИАБЕТ».....	257
Эльгайтарева Э.А., Данкаева Э.Т. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НОЧНОЙ РАБОТЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И РАЗРАБОТКА МЕР ПРОФИЛАКТИКИ.....	260
Явбатыров Р.Г. О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЭКОПОСЕЛЕНИЙ.....	262
Ялалова А.С. МЕТОД ФИТОТЕРАПИИ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНОГО МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ	264
СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»	
Александрова А.А., Ольховиков И.К. ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВЫ НА УЧАСТКЕ ОТКАЗА ТРУБОПРОВОДА НА ТЕРРИТОРИИ СОВЕТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА.....	267
Баженова Е.В. ПРОБЛЕМЫ МУСОРНЫХ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО	270
Вершинин А.Д. РОД ТРАХЕЛОМОНАС В ВОДОЕМАХ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	273
Габидулина К.А. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОДОРОГ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА г. СТРЕЖЕВОГО.....	276

Гасанов Ю. МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ БЕРЕЗЫ ПУШИСТОЙ И ОСИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ К УСЛОВИЯМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	278
Гонохова А.С. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ООПТ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ДЕНДРОПАРК ИМ. П.С. КОМИССАРОВА».....	280
Забудская Е.П. ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК ОЧИСТИТЕЛИ ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ.....	285
Знаменщикова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА.....	289
Колмаков С.Б., Кузнецова Э.А. АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ПОСЁЛКЕ КОРЛИКИ.....	291
Кусина Е.А., Губайдуллина Р.И. ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВО ФРАНЦИИ.....	295
Нижникова С.А. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ГОРОДА СТРЕЖЕВОЙ.....	299
Плаксина К.А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОБЕРЕЖЬЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ОЗЕРА ЭБЕЙТЫ».....	301
Плотко Э.А. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ С ПОМОЩЬЮ РЯСКИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ.....	303
Похолкова И.В. ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В ТКАНЯХ И ОРГАНАХ РЫБ МЕТОДОМ АТОМНО- АДСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ.....	305
Пылаева Н.В. ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОЛИНА В РАСТЕНИИ <i>LEMNA MINOR</i> ПРИ ДЕЙСТВИИ КАДМИЯ.....	310
Сабирзянов А.Р. ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХВОИ СОСНЫ СИБИРСКОЙ.....	312
Салий Е.Д. ВИДОВОЙ СОСТАВ ХЛОРОКОККОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ БАССЕЙНА р. САБУН.....	314
Тюкавкина Д.В. ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА В г. ЧИТА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД.....	317
Шикова М.П. СПЕЦИФИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА.....	320

**СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»**

Вершинина О.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ МУП «ГОРВОДОКАНАЛ».....	323
Воронина Е.А. ОБОСНОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ДОЛИНЕ РЕКИ ИЗДРЕВАЯ.....	327
Горбачева А.Ю. О РОЛИ ГОСУДАРСТВА В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	331
Карамышева И.С. ВЛИЯНИЕ ВИДОВ ОТХОДОВ НА ОБЪЕМ ВЫХОДА БИОГАЗА.....	333
Сысоев С.С. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И БОРЬБА ЗА ОБЛАДАНИЕ ИМИ.....	335

Ушанлы В.А. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ.....	339
Юртайкина Н.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ВАХ....	341
СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»	
Александрова Д.В., Юмагулова Э.Р. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ....	345
Даянов Д.И., Юмагулова Э.Р. БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ПОДТОВАРНЫХ ВОД.....	348
Иванова А.В., Федоренко Л.З., Иванов В.Б. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПО УРОВНЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА.....	351
Кусик Ю.С. ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ И ПОЛИФТОРИРОВАННОГО СПИРТА-ТЕЛОМЕРА.....	353
Левкова А.Н., Иванов В.Б. ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛЫХ РЕК НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	355
Лысенко Г.П. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА С КОНДЕНСАЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ	360
Маркина А.В., Бикташева И.В. ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ПОДТОВАРНЫХ ВОД НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ	362
Мацвей К.К., Юмагулова Э.Р. ВЛИЯНИЕ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>PINUS SYLVESTRIS L.</i>).....	365
Миргородская В.С. ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ)	369
Пичугин Н.П. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА	374
Подпорина Е.А., Юмагулова Э.Р. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ШЛАМОВЫХ АМБАРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ	377
Самигуллина М.И. РОЛЬ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ В КОНТРОЛЕ ЗА ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ.....	379
Серова А.В. ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	382
Фролова С.А., Середюк Д.И., Кондрашина В.В. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ПОЛУЧЕНИЕ БИОЭТАНОЛА В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	384
Фролова С.А., Катанов М.И. ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ СПИРТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОЛОГИЮ ПОЧВЫ.....	387

СЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ»

Васильева С.Е., Власова Е.В. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НОРМЫ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ.....	390
Голиковская П.В., Ямских Г.Ю. МЕЛИССОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	393
Евдокимова А.А., Васильев В.В. ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ДОРОГАХ г. СУРГУТА И СУРГУТСКОГО РАЙОНА У ОБУЧАЮЩИХСЯ	395
Евдокимова А.А., Васильев В.В. ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ДОПРИЗЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЛАГЕРНЫХ СБОРОВ.....	397
Иванова С.Б., Иванов В.Б. ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА	400
Колмаков С.Б., Кузнецова Э.А. ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ КАК ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СТУДЕНТОВ.....	403
Лысенко Р.М., Молодцова И.А. СОЦИАЛЬНЫЕ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕННЫМ СЛУХОМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ.....	406
Мамедов Ш.И., Козелкова Е.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	408
Муконина И.А., Соколов С.Н. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	411
Погодин Н.С., Кузнецова Э.А. ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ОАО «СЛАВНЕФТЬ-МЕГИОННЕФТЕГАЗ»	415
Рахимов М.А. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАВОДНЕНИЯ В г. НИЖНЕВАРТОВСКЕ.....	417
Собольников С.П., Нифонтова О.Л. ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ УЧИТЕЛЯ ОБЖ	419
Хомяк Д.Ю., Кузнецова Э.А. ЗАТОПЛЕНИЯ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ НИХ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА	422
Худаева Д.Н., Безуглова М.С. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТУРИСТА.....	426

СЕКЦИЯ «ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАРТОГРАФИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА. ГЕОДЕЗИЯ»

Антонов Ю.М. РАСЧЁТ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ КВАДРАТНОГО МЕТРА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В 10А МИКРОРАЙОНЕ г. НИЖНЕВАРТОВСКА.....	429
Аширбаев Р.С. «ЗЕЛЕНАЯ ЛИНИЯ» КАК ОСОБАЯ ФОРМА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО ГОРОДА.....	433
Барабанова Д.В. МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ МИРА НА 2018 ГОД.....	435

Герчак Ю.А. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕШИФРИРОВАНИИ И КАРТОГРАФИРОВАНИИ ПОЧВ.....	438
Говорухин М.Г., Самсонова Н.В. ФРАКТАЛЬНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ МЕСТНОСТИ.....	440
Горячев А.Е., Кушанова А.У. КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРЫ.....	442
Губанова Т.М. ПРОЕКТ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВТОРОВУРМАНКАСИНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ЦИВИЛЬСКОГО РАЙОНА ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ).....	445
Исыпов В.А. ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА БЕРЕГОВОЙ ЭРОЗИИ.....	451
Лопатина И.Ю. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ РОДОВЫХ УГОДИЙ В ХМАО-ЮГРЕ.....	453
Протункевич А.С., Кушанова А.У. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА ПРИ ПОРЫВЕ НЕФТЕПРОВОДА.....	459
Сокольская Ю.Ю., Кушанова А.У. ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ	463
Солдатова А.В. ФАКТОРНОСТЬ ПРИ РАСЧЕТЕ АРЕНДНОЙ ПЛАТЫ ЗА ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА.....	466
Талызина Е.С., Самсонова Н.В. ЦИФРОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ 3D-МОДЕЛЕЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАСКОПОК	471
Талызина Е.С., Самсонова Н.В. СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ	474
Тишкова Д.В. ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНИЦ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА	478
Царева А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В ПОЧВЕННОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ.....	480
Шилина А.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	482
СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»	
Антропова В.Р. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РАЗРАБОТКИ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ТРЕНИНГА ОПЕРАТИВНО–ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПЕРСОНАЛА С ПОМОЩЬЮ РЕДАКТОРА КУРСОВ.....	487
Апсаликов Э.О., Ибрагимов Г.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЕМКОСТНОЙ АСИММЕТРИИ НА ТРЕХФАЗНУЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СЕТЬ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ	490
Бекшаева А.С. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ КОТТЕДЖА.....	493
Белялов С.А. ПУТИ СБЕРЕЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ШКОЛЬНОЙ СТОЛОВОЙ.....	495
Болдырева М.К. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА.....	499

Буцькина В.А. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВЕЩЕСТВО.....	503
Васькина О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕПЛОвого ПОТОКА ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ МАССИВНЫХ ЭКРАНОВ ИЗ СТАЛИ С ВОЗДУШНЫМИ ПРОСЛОЙКАМИ.....	507
Глухова А.А., Павлов А.А., Казакова Е.А. ОПТИМИЗАЦИЯ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИКАМЕРНЫХ РАЗРЯДНИКОВ.....	509
Гурин Ф.В., Ивашов А.В., Шамиев А.М. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И КОНТРОЛЯ ЗА НАГРУЗКАМИ СУП-04	513
Демидов С.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ГИБРИДНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КОТТЕДЖНЫХ ПОСЕЛКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	516
Ибрагимова Г.Б. САМОРЕГУЛИРУЕМЫЙ ГРЕЮЩИЙ КАБЕЛЬ: УСТРОЙСТВО И ПРИЦИП ДЕЙСТВИЯ.....	520
Исрафилов Р.Р. ОБСЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ОЦЕНКА ХАРАКТЕРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ.....	523
Колесников К.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ И СТАБИЛИТРОНОВ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ЕМКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СХЕМАХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ.....	526
Лысенко Г.П. МЕТОДЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. ПРИНЦИП РАБОТЫ СУПЕРМАХОВИКА НУРБЕЯ ГУЛИЯ	528
Сергиенко А.С. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР	530
Строилова А.С. ЗАЩИТА ОТ ГРОВОЗОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «ЗЕЛеноЙ МОЛНИЕЗАЩИТЫ»	532
Сулейманов М.К. КАБЕЛИ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА: КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ, ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ.....	535
Томшин Н.А. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ КЛИМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ТИПА ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ШЛЕМ	537
Фурсов Д.И. БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ С ИЗОЛИРОВАННЫМ ЗАТВОРОМ.....	542
Царегородцев Е.Ю., Глухова А.А. ПОДГОТОВКА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПЕРСОНАЛА.....	544
Шакин А.И. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ.....	546
Шелковская Д.А. АЛГОРИТМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ГРАФИКА НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ РАЗЛИЧНОГО ТИПА В ГИБРИДНОЙ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	549
Шупер Н.Н. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	552

Якоби А.А. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ.....	557
СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИКА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ»	
Абзгильдин А.О., Казанцев Д.Д. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ	560
Алиев Т.А., Ткаченко А.Ю. РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ ВПРЫСКА.....	563
Асляхов А.В., Казанцев Д.Д. ОБЗОР ЗАЩИТЫ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ НА ПРИМЕРЕ БЛОКА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ СЕРИИ МІСОМ.....	566
Балашова К.В. СВЕТОДИОДЫ И БУДУЩЕЕ	568
Гриць Н.В., Ефремова Т.В. АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПРГ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ СЕТЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ.....	570
Дубачева Л.В., Камьянова М.С., Ефремова Т.В. КРИТЕРИИ ВЫБОРА БЫТОВЫХ ГАЗОВЫХ СЧЕТЧИКОВ	573
Макаров Д.И., Коврина О.Е. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КРЫТЫХ БАССЕЙНОВ	576
Мельников В.Д. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ИСТОЧНИКОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ	578
Михайлов М.Э. АЛГОРИТМ ВЫБОРА МОЩНОСТИ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ С УЧЁТОМ ИСТОЧНИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВЫСШИХ ГАРМОНИК И ОЦЕНКА ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	583
Новиков В.С., Казанцев Д.Д. ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С УЧЕТОМ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ, ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ.....	586
Смирнова О.В., Ефремова Т.В. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ВЫБОРА КОЛИЧЕСТВА ПРГ ПРИ МНОГОЭТАЖНОЙ И КОТТЕДЖНОЙ ЗАСТРОЙКЕ	590
СЕКЦИЯ «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»	
Апсарова М.А. СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ КУСТОВЫХ ПЛОЩАДОК НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	592
Балтабаев Р.А. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ БАССЕЙНА РЕКИ АМУДАРЬИ.....	595
Валеев Д.Р., Гогоуадзе Н.Т. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ ПО НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ.....	599
Горбулин Р.П. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ РЕЗЕРВУАРОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЗОНЕ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	602
Гумерова Г.Р. ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ	605

Дегтярева Д.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ЛЕДОСТОЙКОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ПЛАТФОРМЫ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «ЛИРА САПР»	607
Исмагилова Р.А. ОЦЕНКА РОЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ	610
Катеров А.А. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ И ИДЕИ В РОССИЙСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА.....	612
Насыров И.И. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	615
Пархоменко Д.С. СПОСОБ УСТАНОВКИ НА МОРСКОЕ ДНО ГРАВИТАЦИОННО-СВАЙНОЙ ПЛАТФОРМЫ...	618
Питалев В.С., Мокеева Н.С. ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА.....	621
Савченко Т.С. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕФТЕ- И ГАЗОДОБЫЧЕ.....	623
Селиванова К.А. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОРСКОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ПЛАТФОРМЫ «МОНОПОД» НА ШЕЛЬФЕ КАРСКОГО МОРЯ.....	625
Тимонина В.И. РАЗВИТИЕ БИРЖЕВЫХ ТОРГОВ НЕФТИ И ГАЗА	627
Филимонова А.Д. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ПРОБЛЕМЫ МЕЖКОЛОННЫХ ДАВЛЕНИЙ	630
Чернова Ю.Н., Сулейманова В.В. РОССИЯ И БЕЛОРУССИЯ: НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНФЛИКТ	633
Юдин В.В. СПОСОБЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА ПО МОРСКИМ МАГИСТРАЛЬНЫМ ТРУБОПРОВОДАМ.....	636

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ»

УДК 577.15

Н.С. Абрамова, студент

*Научный руководитель: В.Н. Дубровский, канд. биол. наук, доцент
г. Тюмень, Тюменский государственный университет*

АКТИВНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ АТФАЗ РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС, ПОДВЕРГНУТЫХ ДЕЙСТВИЮ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА И ОБРАБОТАННЫХ АНТИХОЛИНЭСТЕРАЗНЫМ ПРЕПАРАТОМ

Активность ферментов, играет важную роль в развитии биохимической адаптации, обеспечивающая постоянство внутренней среды организмов в условиях внешней среды [1, с. 4]. Анализ фермента в разных тканях позволил выделить свойства Na,K-АТФазы не связанные с функцией транспортного насоса. Также фермент рассматривается как система рецепции и передачи сигналов в клетку, контролируемая холинреактивной системой [2, с. 411; 3, с. 69].

Воздействие стресса и холинреактивных систем могут оказывать большое влияние на активность транспортных АТФаз [4, с. 223]. Механизмы действия стресса проявляются рядом факторов, которые называются маркерами стресс-реакции, примером может служить концентрация аскорбиновой кислоты [5, с. 124].

В связи с вышеизложенным нами была определена следующая цель работы: исследовать активность транспортных АТФаз в различных отделах головного мозга крыс, подвергнутых иммобилизационному стрессу и обработанных антихолинэстеразным препаратом.

В связи с поставленной целью были определены следующие задачи исследования:

1. определить концентрацию АК и ДАК в гомогенате надпочечников крыс, подвергнутых иммобилизационному стрессу и обработанных антихолинэстеразным препаратом;
2. определить активность Na,K-АТФазы в грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий, хвостатого тела и мозжечка головного мозга крыс, подвергнутых иммобилизационному стрессу и обработанных антихолинэстеразным препаратом.
3. определить активность Mg-АТФазы в грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий, хвостатого тела и мозжечка головного мозга крыс, подвергнутых иммобилизационному стрессу и обработанных антихолинэстеразным препаратом.

В ходе проведения экспериментов, объекты делили на 3 группы: первая – контрольная, вторая – опытная, третья – опытные животные с введенным антихолинэстеразным препаратом – прозеринум – внутримышечно в бедренную часть лапы в дозе 0,15 мг в расчете на кг массы тела животного.

Были установлены следующие объекты исследования: грубая микросомально-митохондриальная фракция отделов головного мозга – кора больших полушарий, хвостатое тело и мозжечок, а также гомогенат надпочечников.

Для количественного определения фракций аскорбиновой кислоты использовали метод Roe Kuethler, в модификации В.В. Соколовского с соавт. (1967) [6, с. 4].

Активность Na,K-АТФазы определяли по разности активностей между общей и Mg²⁺-АТФазой в инкубационной среде 1мМ уабаина.

Содержание неорганического фосфата определяли методом Чена [7, с. 5].

Определение концентрации белка проводили по методу Лоури (Lowry et al., 1951) [8, с. 11].

Механизмы действия стресса проявляются рядом факторов, которые называются маркерами стресс-реакции. Классическим косвенным маркером развития стресс-реакции является измерение в надпочечниках животных концентрации аскорбиновой кислоты. Многими авторами показано, что АК применяется в качестве кофактора при синтезе катехоламинов, превращая дофамин в норадреналин, в мозговом слое надпочечников [5, с. 126]. От концентрации аскорбиновой кислоты напрямую зависит количество норадреналина и адреналина. Таким образом, при снижении концентрации АК можно судить о развитии стресс-реакции [9, с. 1322]. Нами показано, что содержание АК в надпочечниках достоверно снижается по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1

Концентрация аскорбиновой кислоты (мг%) в гомогенате надпочечников крыс, подвергнутых 40-мин. иммобилизационному стрессу и обработанных прозеринном

	Аскорбиновая кислота	Дегидроаскорбиновая кислота
к	1.771 ± 0.122	0.291 ± 0.046
с	1.017 ± 0.028 ***	0.006 ± 0.006 ***
сп	1.059 ± 0.036 ***	0.132 ± 0.017*

Примечание: * – различие по сравнению с контролем статистически достоверно на уровне $P < 0,05$, *** – различие по сравнению с контролем статистически достоверно на уровне $P < 0,001$, к – контроль, с – стресс, сп – стресс с прозеринном.

Полученные данные показали снижение фракций АК и ДАК в опыте с животными, подвергнутыми действию стресса и животных обработанных прозеринном. Так как катехоламины являются основными гормонами стресса, то повышенный их синтез и как следствие активное расходование аскорбата будет являться признаком развития у этих животных стресс-реакции. Менее выраженное снижение фракций АК в опыте с применением прозерина мы связываем с замедлением ответа со стороны катехоламинергической системы [10, с. 48; 11, с.104; 12, с.187; 13, с. 210].

Изменение концентраций ацетилхолина и норадреналина в нервных клетках, может влиять на активность Na^+, K^+ -АТФазы. Так, понижение концентрации ацетилхолина и повышение концентрации норадреналина могут привести к снижению активности фермента [14, с. 639]. Поэтому следующим этапом в работе стало измерение активности Na, K -АТФазы в грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий, хвостатом теле и мозжечке крыс, предварительно обработанных и необработанных антихолинэстеразным препаратом – прозеринном. Результаты исследования представлены (табл. 2).

Таблица 2

Активность Na, K -АТФазы в грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий головного мозга, хвостатого тела и мозжечка крыс, подвергнутых стрессу и обработанных прозеринном, при концентрации магния равной 3мМ в среде инкубации

Ткань	Na, K -АТФаза		
	К	с	сп
КБП	21,60±2,02	17,40±1,95*	20,01±2,10
ХТ	21,20±1,76	15,30±0,74*	20,59±3,81
М	19,71±2,03	19,63±2,98	22,56±3,34

Примечание: * – различие по сравнению с контролем статистически достоверно на уровне $P < 0,05$, к – контроль, с – стресс, сп – стресс с прозеринном.

Результаты показали, что активность Na, K -АТФазы достоверно понижена в КБП и ХТ опытных животных, подвергнутых действию стресса по сравнению с контрольными группами животных, в то время как в фракции мозжечка, достоверных отличий активности фермента по сравнению с контролем не наблюдалось. Снижение активности Na, K -АТФазы в условиях стресса может быть связано с возрастанием концентрации норадреналина, который подавляюще действует на данный фермент. Отсутствие изменений в опыте с применением препарата может быть связано с накоплением ацетилхолина и менее выраженным возрастанием содержания катехоламинов, что имеет подтверждение в результатах исследования фракций аскорбиновой кислоты в гомогенате надпочечников [15, с. 126].

Результаты Mg -АТФазной активности в исследованных отделах головного мозга животных, подвергнутых действию стресса и обработанных антихолинэстеразным препаратом (табл. 4). Нами не отмечено достоверных различий по данному показателю между обеими опытными группами животных и группой контроля.

Таблица 3

Активность Mg -АТФазы в грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий головного мозга, хвостатого тела и мозжечка крыс, подвергнутых стрессу и обработанных прозеринном

Ткань	Mg -АТФаза		
	к	с	сп
КБП	19,71±1,33	19,63± 2,73	22,56± 2,55
ХТ	19,42±1,30	16,36± 2,83	16,21 ± 3,34
М	19,71±2,03	19,63±2,98	22,56±3,34

Примечание: к – контроль, с – стресс, сп- стресс с прозеринном.

Известно что Na^+, K^+ -АТФаза является магнием зависимым ферментом. Механизм действия ионов магния, при повышенных концентрациях, направлен на изменение скорости перехода E1P в конформацию E2P, это служит причиной понижения активности гидролиза АТФ, а также изменение ионных центров, что ведет к их доступности ингибиторам (дигиталис подобным факторам) и изменению сродства к транспортируемым ионам [16, с. 139; 17, с. 269].

На следующем этапе работы нами была изучена активность Na, K -АТФазы в гомогенате коры больших полушарий головного мозга, хвостатом теле и мозжечке крыс в зависимости от содержания MgCl_2 в среде для определения ферментативной активности (рис. 1–3).

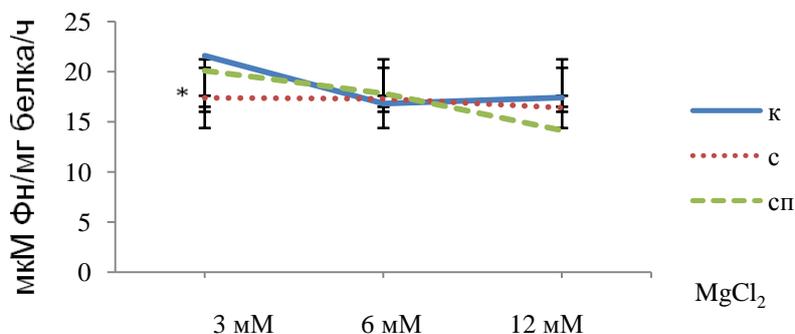


Рис. 1. Активность Na, K -АТФазы в гомогенате коры больших полушарий головного мозга крыс, подвергнутых действию стресса и обработанных антихолинэстеразным препаратом в зависимости от содержания MgCl_2 в среде инкубации

Примечание: к – контроль, с – стресс, сп – стресс с прозеринем. * – различия с контрольной группой статистически достоверны при $p < 0.05$.

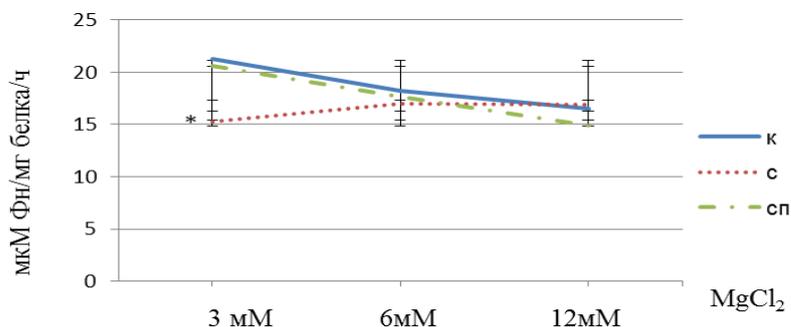


Рис. 2. Активность Na, K -АТФазы хвостатого тела контрольной группы, крыс, подвергнутых действию иммобилизационного стресса и животных стрессированных с прозеринем, в зависимости от содержания MgCl_2 в среде инкубации

Примечание: к – контроль, с – стресс, сп – стресс с прозеринем. * – различия с контрольной группой статистически достоверны при $p < 0.05$.

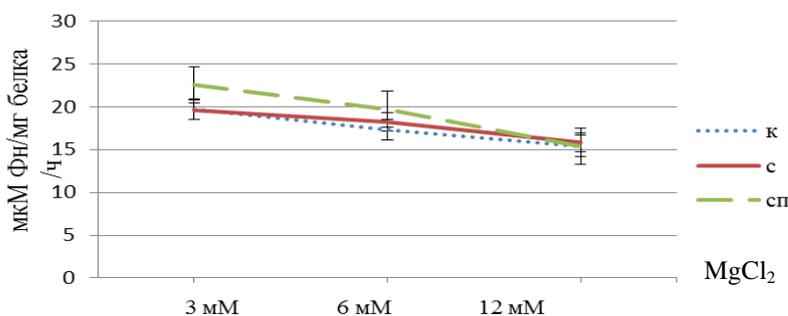


Рис. 3. Активность Na, K -АТФазы в мозжечке головного мозга крыс, подвергнутых действию стресса и обработанных антихолинэстеразным препаратом относительно контрольной группы животных, в зависимости от содержания MgCl_2 в среде инкубации.

Примечание: к – контроль, с – стресс, сп – стресс с прозеринем.

Измерения активности проводили при концентрациях инкубационной среды ($MgCl_2$) равных: 3 мМ, 6 мМ и 12 мМ.

Из представленных данных видно, что активность фермента снижается с ростом концентрации ионов магния в группе контрольных животных и животных, обработанных антихолинэстеразным препаратом. В то время как в группе животных, подвернутых действию иммобилизационного стресса рост концентрации ионов магния в инкубационной среде не приводит к соответствующему снижению активности фермента. Одной из причин нарушения зависимости активности фермента от концентрации ионов магния в среде для определения ферментативной активности может быть изменение его липидного окружения, вследствие активации перекисного окисления липидов, в связи с этим изменяется конформация фермента в мембране [18, с. 38; 19, с. 498]. Также причиной указанных изменений может быть увеличение в плазме крови животных подвернутых действию стресса концентрации эндогенные дигиталис-подобных факторов, которые обеспечивают поддержание гомеостаза в процессе адаптации организма к экстремальным раздражителям [15, с. 120].

Проведенные исследования позволили нам сделать следующие выводы:

Обнаружено снижение концентраций аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислот по сравнению с показателями контрольной группы в гомогенате надпочечников животных, подвернутых действию иммобилизационного стресса, а также группе крыс, предварительно обработанных прозеринном;

Показано снижение активности Na,K-АТФазы в коре больших полушарий головного мозга и хвостом теле крыс в группе животных подвернутых действию стресса по сравнению с контрольной группой;

Отмечена измененная зависимость активности Na,K-АТФазы от концентрации ионов магния в среде для определения ферментативной активности в группе животных, подвернутых действию стресса.

Литература

1. Мосягин, В.В. Влияние возраста и физиологического состояния животных на активность ферментных систем клеток, тканей и органов: дис., доктор биол. наук: 03.03.01, 03.01.04 / В.В. Мосягин. – Москва, 2011. – С. 273.
2. Лопатина, Е.В. Фармакологическая модуляция трансдукторной функции Na,K, АТФ-азы / Е.В. Лопатина, В.А. Пенный, И.В. Рогачевский, Б.В. Крылов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – Т.146, № 10. – С.416.
3. Маслова, М.Н. Активность мембранных ферментов эритроцитов при различных стрессорных воздействиях / М.Н. Маслова // Физиологический журнал имени И.М. Сеченова. – 1994. – Т. 80, № 7. – С. 76.
4. Болдырев, А.А. Роль Na,K-насоса в возбудимых тканях (обзор) / А.А. Болдырев // Международный Биотехнологический Центр МГУ им. Ломоносова, Воробьевы горы. – 2008, № 3. – С. 206.
5. Розен, В.Б. Основы эндокринологии / В.Б. Розен. – М.: МГУ, 1994. – С. 384.
6. Соколовский, В.В., Лебедева, Л.В., Лиелуп Т.Е. Количественное определение фракций аскорбиновой кислоты // Лабораторное дело. – 1974. – № 3. – С. 160–162.
7. Chen P.S. Microdetermination of phosphorus / P.S. Chen, T.Y. Toribara, H. Warner // *Analyt. Chem.* – 1957. – Vol. 28. – P. 1756–1758.
8. Дубровский, В.Н. Определение основных кинетических параметров холинэстераз из различных тканей крысы / В.Н. Дубровский. – Учебно-методическое пособие для практических занятий по биохимии. – Т.: Изд-во Тюменского ун-та, 2005. С. 22.
9. Маслова М.Н. Молекулярные механизмы стресса / М.Н. Маслова // Физиологический журнал им И.М. Сеченова, 2005. – Т.91, № 11. – С. 1320–1328.
10. Васильева, В.А. Содержание холестерина и аскорбиновой кислоты в надпочечниках в норме и при криптоспориозе / В.А. Васильева // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 7. – С. 48–49.
11. Дубровский, В.Н. Активность ацетилхолинэстеразы и содержание аскорбиновой кислоты в надпочечниках крыс при адаптации к иммобилизационному стрессу / В.Н. Дубровский, Д.Н. Кыров, Е.А. Силиванова, А.Д. Шалабодов // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 5. – С. 108.
12. Денисенко, П. П. Роль холинэргических систем в регуляторных процессах / П. П. Денисенко – М.: Медицина, 1980. – 295 с. – с. 186 – 189.
13. Заводская, И.С. Фармакологический анализ механизма стресса и его последствий: монография / И.С. Заводская, Е.В. Морева. – Л.: Медицина. Ленингр. отд-ние. – 1981. – 213 с.
14. Елаев, Н.Р. Изменение активности мембранных АТФаз мозга при воздействии холино – и адреномиметических веществ / Н.Р. Елаев, Е.В. Семенов // Биохимия. – 1974. – Т. 39, № 3. С. 636–640.
15. Силиванова, Е.А. Влияние иммобилизованного стресса и внутримышечного введения неостигмина на активность ацетилхолинэстеразы и Na,K-АТФазы эритроцитов и головного мозга крыс: дис., канд. биол. наук: 03.00.04 / Е.А. Силиванова. – Тюмень, 2006. – С. 126.
16. Болдырев, А.А. Биомембранология / А.А. Болдырев, В.А. Илюха. – Учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, специализирующихся в области биологии, медицины и психологии. – П.: МГУ, 2006. – С. 130–138.
17. Arystarkhova, E. The gamma subunit modulates Na⁺ and K⁺ affinity of the renal Na,K-ATPase / E. Arystarkhova, R.K. Wetzal, N.K. Asinovski, K.J. Sweadner // *J. Biol. Chem.* – 1999. – Vol. 274, № 47. P. 33185.

18. Архипенко, Ю.В. Стрессорные повреждения ионных насосов миокарда и их адаптационная защита: дис., докт. биол. наук: 14.00.16 –патологическая физиология, 03.00.02 – биофизика / Архипенко Юрий Владимирович. – Москва, 1992. – С. 42.

19. Фролов, Ю.П. Биохимия и молекулярная биология / Ю.П. Фролов, М.М. Серых, О.Н. Макурина, Н.А. Кленова, В.Г. Подковкин // Самарский университет. – 2004. – С. 501.

УДК 338.48(574)

М.С. Айтжанова, студент

*Научный руководитель: Б.Ж. Шарапаева, ст. преподаватель
г. Астана, Казахстан, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ

В настоящее время развитие туристического бизнеса является весьма актуальным и востребованным.

Данная статья посвящена созданию практичного и экологического маршрута на озеро Жасыбай находящееся в Казахстане. Эко-маршрут разработан для группы, состоящей из 6-8 человек, и рассчитан на 3 дня и 2 ночи.

Жасыбай – озеро в Республике Казахстан расположено на территории Баянаульского национального парка на юге Павлодарской области (Баянаульский район). Находится примерно в 230 км от Павлодара, между Баянаулом и посёлком – Торайгыр.

Максимальная длина озера – 3,5 км, максимальная ширина – 2,4 км, максимальная глубина – 14,7 м. Самое прозрачное и второе по величине среди озёр Баянаульского национального парка, расположено в котловине между горными грядами [1].

Своеобразное сочетание скал и растительности придает особую прелесть Баянаульским горам. Здесь чистый воздух, гранитные горы причудливых очертаний, загадочные гроты, прозрачные горные озера, кристальные родники, сосновый лес с березами, заросли черной ольхи, обилие ягод и грибов. В силу выветривания, перепада температур, воздействия дождевой и весенних вод здесь сформировались изумительные формы, которые называют лошадиная голова, старуха-камень, сфинкс, шляпа, голубь и другие.

Озеро Жасыбай является ценным источником пресноводной воды, дающим значительные уловы щуки, чебака, окуня, карася, линя.

Прежнее название Шойынколь, переименовано в честь казаха, племянника знаменосца Абылай хана – Жасыбай батыра, погибшего в 1752 на перевале между озерами в сражении с захватчиками джунгарами. Его же именем стали называть и перевал между озером Жасыбай и нынешним поселком Баянаул, где, как гласят народные предания, герой был похоронен [1].

При въезде на Жасыбай очень редкое явление на удивление извилистый крутой спуск – Жасыбайский серпантин. Сама природа благоприятствует, активизируя организм человека – восхищаться красотой окружающей среды. Вокруг озера расположены пляжи, окруженные лесами. Сотни лет народ славит чудесный климат Баянаула, воспевая его, как целительную здравницу.

Озеро Жасыбай считается местом отдыха республиканского масштаба. Из-за красоты окружающей природы местные жители называют Жасыбай второй Швейцарией. На берегах озера расположены дома отдыха, детские лагеря. В отдельных местах имеется лечебная глина [1].

Рассматривая технологию разработки эко-маршрута, начало берет паспорт маршрута:

1. Название маршрута: Эко-маршрут «Удивительное место – Жасыбай»
2. Нитка маршрута: Экибастуз-Жасыбай-Экибастуз
3. Общая протяжность маршрута: 140 км (2ч.4мин).
4. Продолжительность маршрута: 3 дня
5. Сезонность: с июля по август.

Программа тура состоит из трех дней:

День 1

8:30–9:00 – встреча туристов на вокзале

9:00–9:30 – завтрак

10:00–12:00 – приезд в Жасыбай

12:00–13:00 – заселение в дом отдыха «Султан»

13:00–14:00 – обед
14:00–17:00 – своё время (отдых на пляже, шопинг и т.д.)
18:00–19:00 – ужин
19:00–21:00 – развлечение (игры, игры на музыкальных инструментах, мини- спектакли и т.д.)
22:00 – время сна

День 2

9:00–9:30 – завтрак
10:00–13:00 – экскурсия
13:00–14:00 – обед
14:00–16:30 – велотуризм
17:00–18:00 – своё время (отдых на пляже, шопинг и т.д.)
18:00–19:00 – ужин
19:00–21:00 – эстафеты, игры
22:00 – время сна

День 3

9:00–9:30 – завтрак
10:00–11:00 – выселение с номеров
12:00–14:00 – приезд в Экибастуз

На экологическом маршруте разработаны следующие экскурсии:

1. Экскурсия в «ущелье Ведьм». Согласно легенде в нём протекает живая вода, омолаживающая человека. Там же ученые нашли интересную наскальную надпись, сделанную много веков назад.

2. Экскурсия на гору «Найзатас». Скала «Найзатас» имеет высоту 568 метров, находится на территории Баянаульского национально природного парка, расстояние до «Найзатаса» от главной турбазы Жасыбая составляет 7 километров. «Найзатас» переводится с казахского языка как «Каменное копьё», туристы его ещё называют «Булка», название дано за похожесть горы на булку хлеба.

3. Экскурсия на скалу «Баба-яга». Скала представляет собой огромный каменный валун в форме лысой головы старухи, который сформировался много лет назад под воздействием воды и ветра. Скалу так прозвали туристы, поскольку ее внешний вид напоминает известный сказочный персонаж – Бабу-Ягу.

4. Экскурсия на гору «Акбет». Акбет (1022 м) – самая высокая горная вершина Павлодарской области. У подножия северного склона горы Акбет располагается озеро Торайгыр.

5. Экскурсия в священную пещеру «Коныр-аулие». Согласно поверьям считается, что у каждого, кто войдёт в пещеру и загадает желание, прикоснувшись ладонью к её стене, а затем выйдет, не поворачиваясь головой к выходу, загаданное желание сбудется. Расположена она на довольно значительном возвышении и подъём длиной более чем в километр к ней приходится преодолевать пешком.

Расчет цены тура включает в себя:

1. Аренду мини-автобуса: 5000 тг

2. Проживание (2-х местные улучшенные номера): $8500 \cdot 2 + 2830$ (3-й день меньше полдня) = $19830 \cdot 8 = 158640$ тг

3. Питание трёхразовое (+завтрак в Экибастузе): $5700 \cdot 8 = 45600$ тг

4. Экскурсия: $700 \cdot 8 = 5600$ тг

Цена эко-маршрута составляет = $5000 + 158640 + 45600 + 5600 = 214840 / 8 = 26855$ тенге с человека.

Озеро Жасыбай признают самым чистым озером в Казахстане. Оно подпитывается радоновыми источниками, удивительно прозрачное, особенно утром. Побережье Жасыбая песчаное, с прекрасными природными пляжами. Озеро окаймлено хвойными лесами, воздух чистый. Жасыбай – это прекрасное место для отдыха и туризма.

В этом эко-маршруте можно отдохнуть на пляже и заняться такими видами туризма, как активный туризм, велотуризм, спелеотуризм, экологический туризм, рекреационный туризм, познавательный туризм. По-нашему мнению, эко-маршрут по Жасыбаю является очень удобным и доступным для отдыхающих, а также увлекательным и познавательным.

Литература

1. Словарь названий гидрографических объектов России и других стран – членов СНГ / под ред. Г.И. Донидзе. – М.: Картгеоцентр – Геодезиздат, 1999. – С. 134.

ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ *CANDIDA MALTOSA* НА ПОКАЗАТЕЛИ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ТЕЛЯТ

В настоящее время решение проблемы обеспечения населения региона белковой пищей требует эффективных методов повышения устойчивости и продуктивности сельскохозяйственных животных. Основным источником протеина в рационах сельскохозяйственных животных служат растительные корма. Однако, ориентируясь только на растениеводство, невозможно в полном объеме и на требуемом качественном уровне решить проблему кормового протеина [2, с. 27–28].

Как известно, белок большинства растительных кормов неполноценен: в нем недостает незаменимых аминокислот – лизина, метионина, триптофана. Поэтому растительные рационы необходимо дополнять высокобелковыми кормами животного происхождения – молоком, рыбной или мясокостной мукой. Во-первых, ресурсы таких кормов ограничены, во-вторых, стоимость животного белка высока, что значительно увеличивает цену получаемого продукта [4, с. 92; 5, с. 462].

В связи с этим по-прежнему актуальными остаются работы, связанные с поиском дешевых белковых добавок, способных заменить в кормах животных и соевый белок. Одним из наиболее перспективных продуктов является микробный белок и микробные ферменты, обладающие полноценным аминокислотным составом, с невысокой стоимостью их производства и позволяющие повысить показатели эффективности животноводства вследствие иммунокорректирующего действия [6, с. 435; 3; 1, с. 107].

В центре биотехнологии и генодиагностики при кафедре экологии и генетики с 2012 года ведутся работы по созданию белковых кормовых добавок повышающих иммунитет животных. Созданы 2 белковые добавки на основе микробных белков *Candida maltosa* ВСБ-829 и Тм-12, которые положительно зарекомендовали себя в опыте с цыплятами бройлерами, кроликами.

Задачей исследования явилось определение количества иммуноглобулинов в сыворотке крови телят получавших с кормом белковую добавку. Одновременно с определением общего количества иммуноглобулинов оценивали качественные изменения в их составе.

На основании проведенного исследования получены следующие результаты:

На рис. 1 приведены данные по концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови телят (средние значения) опытной группы (телята, получавшие с молоком белковые добавки) в сравнении с показателями иммуноглобулинов телят контрольной группы (телята, не получавшие с молоком белковых добавок).

Как видно из диаграммы, отчетливо прослеживается положительное влияние белковых кормовых добавок на показатели концентрации иммуноглобулинов телят. Так, количество Ig в сыворотке крови телят опытной группы при применении белковой добавки ВСБ-829 на 50-е сутки составляет $15,60 \pm 1,21$ мг/мл, что на 19% больше, чем у животных контрольной группы. Количество Ig в сыворотке крови телят опытной группы при применении белковой добавки Тм-12 на 50-е сутки составляет $16,22 \pm 1,51$ мг/мл, что на 22% больше, чем у животных контрольной группы. Представленные на диаграмме данные свидетельствуют о том, что введение в основной рацион белковых добавок ВСБ-829 и Тм-12 у подопытных телят, по сравнению с контролем, способствовало повышению концентрации иммуноглобулинов. Причем, своего максимального значения концентрация иммуноглобулинов достигает на 50-е сутки кормления. Отмечено, что наибольший эффект проявился при использовании кормовой добавки Тм-12.

Анализ полученных электрофореграмм с использованием маркера позволил получить более четкую картину распределения фракций иммуноглобулинов и охарактеризовать молекулярную массу полученных фракций. На электрофореграммах отчетливо видно, что в контрольном варианте количество фракций практически остается неизменным за весь период вскармливания телят. На 10-е и 30-е сутки число фракций колеблется в пределах 5–6 (рис. 2).

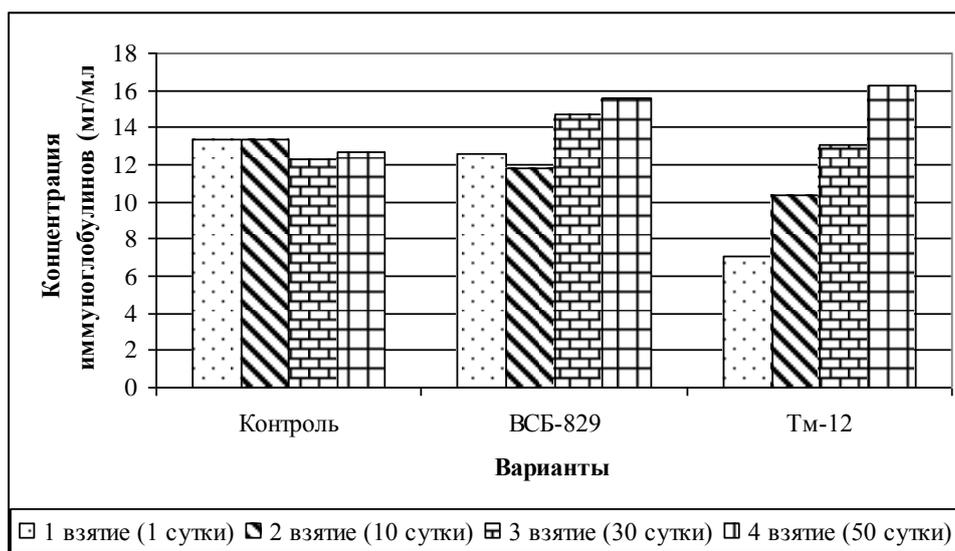


Рис. 1. Концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови телят

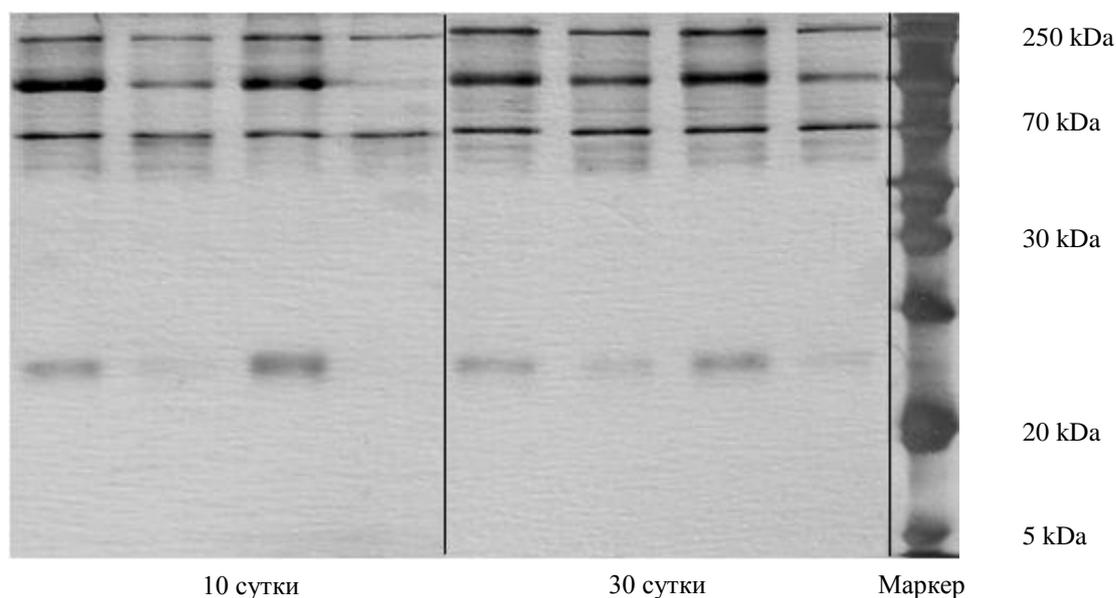


Рис. 2. Концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови телят (контрольная группа)

В варианте с ВСБ-829 отмечается увеличение мощности фракций на 30-е и 50-е сутки. На 10-е сутки количество белковых фракций составляет 5, на 30-е сутки количество фракций колеблется в пределах от 8–10, на 50-е сутки количество фракций составляет от 8–9 (рис. 3).

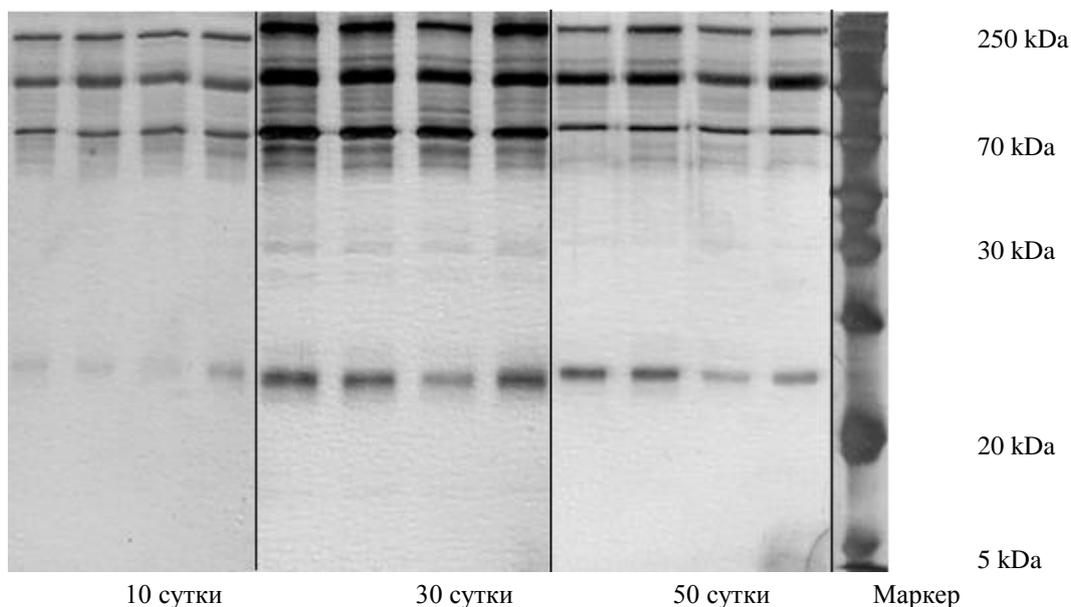


Рис. 3. Концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови телят, получавших добавку на основе микробных белков *Candida maltosa* ВСБ-829

Несколько иная картина наблюдается в опыте с Тм-12. Появляются дополнительные минорные фракции на 50-е сутки, которые не выявляются в контроле и в опыте с ВСБ-829. На 10-е сутки количество фракций составляет 5–6, на 30-е сутки количество фракций составляет 4, на 50-е сутки 9–10 (рис. 4).

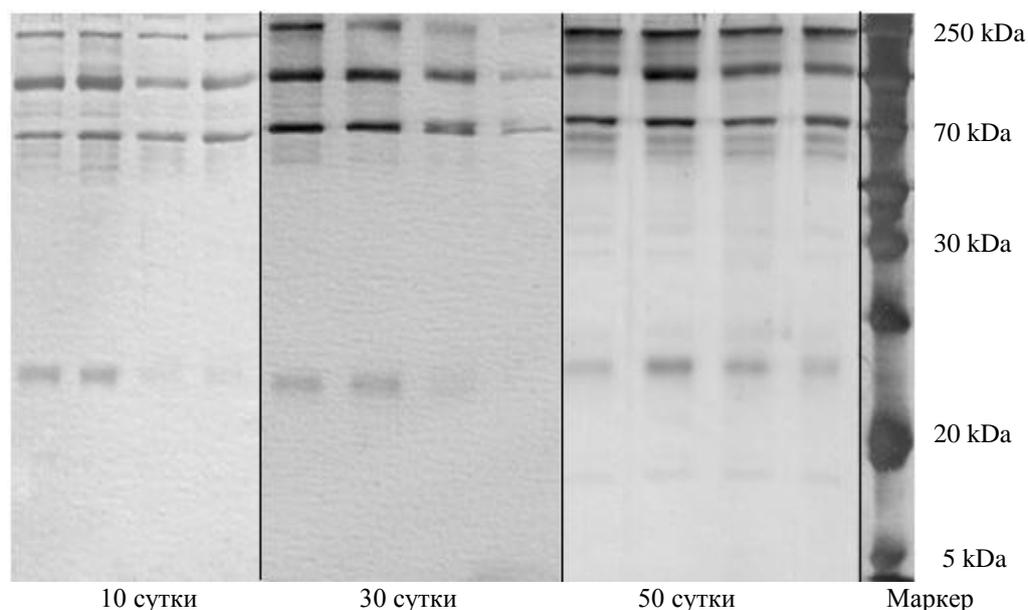


Рис. 4. Концентрация иммуноглобулинов в сыворотке крови телят, получавших добавку на основе микробных белков *Candida maltosa* Тм-12

По результатам проведенного исследования можно заключить, что введение в рацион кормления телят добавки на основе микробных белков *Candida maltosa* Тм-12, достоверно увеличивала концентрацию иммуноглобулинов на 50-ые сутки. Не выявлено достоверное повышение концентрации иммуноглобулинов при введении в рацион кормления телят добавки на основе микробных белков *Candida maltosa* ВСБ-829. Увеличение количества иммуноглобулинов в крови опытной группы телят, получавших белковую добавку *Candida maltosa* Тм-12, связано с появлением минорных фракций, обладающих молекулярной массой от 70 до 250 kDa.

Литература

1. Ахметова А.И. Микробные фитазы как основа новых технологий в кормлении животных / А.И. Ахметова // Ученые записки Казанского университета. – 2012. – № 2. – С. 107–108.
2. Волобуев В.П. Микробный белок в кормлении сельскохозяйственных животных / В.П. Волобуев // Аграрная наука. – 2005. – № 3. – С. 27–28.

3. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология / В.Н. Кисленко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 746 с.
4. Корчагина Ю.А. Современные подходы к протеиновому питанию высокопродуктивных коров / Ю.А. Корчагина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2012. – № 3. – С. 91–93.
5. Шейграцова Л.Н. Использование иммуностимулирующего комплекса БАВ для повышения продуктивных и резистентных качеств телят / Л.Н. Шейграцова // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2011. – № 1. – С. 460–463.
6. Шилов В.Н. Новая кормовая добавка в кормлении молодняка свиней / В.Н. Шилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – С. 432–437.

УДК 595.7

Д.А. Бельтоева, ученик

*Научный руководитель: С.А. Фоменко, педагог дополнительного образования
г. Стрежевой, Томская обл., Детский эколого-биологический центр*

ПОВРЕЖДЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДСКОГО ПАРКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ СТВОЛОВЫМИ НАСЕКОМЫМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ

Приведены результаты исследования городского парка и прилегающих к нему территорий по степени повреждения древесных насаждений стволовыми насекомыми вредителями.

Стволовые вредители – одна из распространенных причин ослабления и усыхания насаждений, с ними связаны большие количественные и качественные потери древесины, а также преждевременное отмирание отдельных деревьев и целых участков леса. Вредоносность их усугубляется тем, что лес является вековой структурой, на выращивание которой требуется много лет. При массовом же размножении вредителей, лес приходится вырубать задолго до наступления его спелости.

Целью исследования являлась оценка состояния городского парка по уровню повреждений древесных насаждений стволовыми насекомыми вредителями.

В работе приведены результаты по изучению видового состава стволовых насекомых вредителей, по определению их области распространения, массовости и оценки общего лесопатологического состояния на территории городского парка и прилегающих к нему территорий.

Исследовали городской парк и прилегающие к нему территории, осмотрев сухостой и валежник отбирали образцы поврежденной древесины для дальнейшего определения и составления списка видов вредителей обследуемого массива.

Наличие под корой короедов определялось по высыпающейся буровой муке и другим повреждениям деревьев. Наносимый деревьям вред и меры борьбы определяли по литературным источникам.

Для оценки распространения стволовых вредителей использовали следующую шкалу встречаемости.

Шкала встречаемости:

* – от двух до пяти деревьев

** – от шести до десяти деревьев

*** – от одиннадцати до пятнадцати деревьев

**** – от шестнадцати и более деревьев

Области распространения каждого вида стволовых вредителей отмечали на карте.

Изучив характеристики обнаруженных стволовых вредителей составили таблицу с учетом породы заселяемых деревьев, наносимого вреда, мер борьбы и распространения насекомых.

Лесопатологическое состояние парка и прилегающих к нему территорий оценивали по нескольким категориям для насаждений главных пород, начиная с III класса возраста и выше:

I – устойчивые (здоровые);

II – с нарушенной устойчивостью (жизнеспособностью);

III – утратившие жизнеспособность. Ослабленным считается древостой, где процент повреждения деревьев больше 10, а величина естественного отпада более 3% по запасу, полнота неравномерная, кроны многих деревьев изреженны, прирост ослаблен, а лесная среда часто нарушена.

При изучении стволовых насекомых вредителей, в городском парке и прилегающих к нему территориях нами было зарегистрировано 9 видов насекомых вредителей.

К ним относятся:

- Березовый заболонник (*Scolytus ratzeburgi*);
- Гравёр или халькограф (*Pityogenes chalcographus*);
- Древесинник хвойный (*Trypodendron lineatum*);
- Вершинный короед (*Ips acuminatus*);
- Короед Стенограф (*Ips sexdentatus*);
- Короед Типограф (*Ips typographus*);
- Союзный еловый короед (*Ips amitinus*);
- Сем. Златки (*Buprestidae*);
- Сем. Усачи (*Cerambycidae*).

Таблица 1

Предпочтения выбора пород деревьев, меры борьбы и массовость стволовых насекомых вредителей парка

№ п/п	Породы деревьев	Наносимый вред	Меры борьбы	Встречаемость
1.	Березовый заболонник <i>Scolytus ratzeburgi</i>			
	Берёза повислая <i>Betula pendula</i>	Засыхание частей кроны и постепенная, продолжающаяся несколько лет, гибель деревьев.	Окапывание приствольных кругов, механическое удаление вредителей.	*
2.	Гравёр, или халькограф <i>Pityogenes chalcographus</i>			
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	Поражает древесины грибами, вызывающими появление синевы древесины.	Выкладывание ловчих деревьев – елей с тонкой корой.	****
3.	Древесинник хвойный <i>Trypodendron lineatum</i>			
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	Повреждает все хвойные породы, наносит технический вред, распространяя синеву древесины.	Выборка ослабленных и окорка срубленных деревьев, уборка ветровала, очистка лесосек; защитные меры при хранении древесины.	**
4.	Вершинный короед <i>Ips acuminatus</i>			
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	Выгрызают древесину и сердцевину, в результате чего уже с августа начинают падать на землю с крон ветки.	Необходимо окорить или обработать кору специальными инсектицидами. Полезащитные лесонасаждения и охрана насекомоядных птиц. Удаление нежизнеспособных и засыхающих деревьев.	****
5.	Короед Стенограф <i>Ips sexdentatus</i>			
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	Прогрызают в коре короткие каналы и зимуют там же либо в лесной подстилке.	Вырубка и окорение пораженных деревьев до вылета жуков, раскладка ловчих деревьев и окорение их в период окукливания личинок.	*
6.	Короед Типограф <i>Ips typographus</i>			
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	На многих участках засыхают ели. Хвоя постепенно бледнеет и опадает, но деревья долго не погибают. Поражает жердняки и средневозрастные еловые насаждения.	Феромонные ловушки и закладка ловчих деревьев, санитарные рубки. Ловчие деревья – в апреле; рубка и окорка зараженных деревьев осенью.	*
7.	Союзный еловый короед <i>Ips amitinus</i>			
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	Поражает жердняки и средневозрастные еловые насаждения.	Ловчие деревья – в апреле; рубка и окорка зараженных деревьев осенью.	*
8.	Сем. Златки <i>Buprestidae</i>			
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	Личинки златок живут под корой дерева, выгрызая в древесине большие извилистые ходы – каналы, чем нарушают движение питательных веществ к отдельным частям деревьев, а вследствие чего древесина отмирает.	Расчистка появляющихся на стволах и маточных ветвях щелей, трещин и всяких раковых образований, а также механических повреждений коры и последующая расчистка, а затем окрашивание краской на олифе или покрытие садовым варом или замазкой.	**

9.	Сем. Усачи <i>Cerambycidae</i>		
	Сосна сибирская кедровая <i>Pinus sibirica</i>	Нападают на деревья и точат древесину. При развитии личинки разрушаются многие виды деревьев.	Своевременная вырубка зараженных деревьев. Инъекции инсектицидных препаратов под кору каждого дерева.

Среди стволовых насекомых вредителей наибольший ареал распространения имеют:

- Гравёр *Pityogenes chalcographus*;
- Вершинный короед *Ips acuminatus*.

Небольшой ареал распространения:

- Древесинник Хвойный *Trypodendron lineatum*;
- Златки *Buprestidae*;
- Усачи *Cerambycidae*.

Точечно встречаются:

- Берёзовый заболонник *Scolytus ratzeburgi*;
- Стенограф *Ips sexdentatus*;
- Типограф *Ips typographus*;
- Союзный еловый короед *Ips amitinus*.

Оценив области распространения и массовость стволовых вредителей, можно отметить, что больше всего были подвержены их заселению такие части парка, как прибрежная часть и территория граничащая с объездной дорогой.

Также важно отметить, что жизнедеятельность насекомых вредителей приводит к поражению древесины грибами, вызывающими различные виды гнили, а также постепенное ослабление и гибель деревьев.

Общее лесопатологическое состояние городского парка и прилегающих к нему территорий занимает промежуточную категорию между II и III классом (от нарушения устойчивости, до утраты жизнеспособности). Древостой – ослаблен (процент повреждения деревьев колеблется от 13 до 17%)

Ежегодно силами воспитанников МОУДО «ДЭБЦ» и школ проводится субботник по очистке парковой территории от мусора. С 2015 года при проведении мероприятия участникам даны рекомендации по сбору мелкого валежника, как источника заражения парка насекомыми вредителями.

При исследовании парка в 2001 и 2008 годах была зарегистрирована вспышка активности усача соснового черного *Monochamus gallopovincialis*. Для улучшения общего состояния парка были проведены масштабные работы по вырубке и уборке валежника, больных и ослабленных деревьев. Лето 2016 года было без июньских заморозков и отличалось от предыдущих лет продолжительностью не характерной для нашего региона (активность насекомых продолжалась весь сентябрь), при столь благоприятных условиях мы ожидаем всплеск активности насекомых вредителей летом 2017 года.

Проведенное исследование позволило нам сделать вывод о том, что состояние городского парка и прилегающих к нему территорий по уровню повреждений древесных насаждений стволовыми насекомыми вредителями стабильно тяжелое. При возможности необходимо провести санитарную рубку (убрать больные, сильно поврежденные и мертвые деревья, ветви, которые являются источником заражения и распространения стволовых вредителей). А также предпринять химические меры борьбы т.е. профилактическую обработку парка от насекомых вредителей.

Данные по обследованию городского парка были переданы в отдел безопасности проживания и гражданской обороны УГХ и БП Администрации г.о. Стрежевой.

Литература

1. Аверкиев И.С. Атлас вреднейших насекомых леса. – М.: «Лесная промышленность», 1984. – 72 с.
2. Атрохин В.Г. Лесоводство. – М.: «Лесная промышленность», 1970. – 303 с.
3. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: «Высшая школа», 1971. – 478 с.
4. Мамаев Б.М. и др. Определить насекомых европейской части СССР. – М.: «Просвещение», 1976. – 320 с.
5. Мозолевская Е.В. и др. Практикум по лесной энтомологии. – СПб.: «Академия», 2004. – 272 с.
6. Щербакова Л.Н., Осетров А.В. Лесная энтомология: Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы. – СПб., 2006. – 61 с.

АКТИВНОСТЬ ХОЛИНЭСТЕРАЗ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ КРЫС ЛИНИИ W1STAR, ПОДВЕРГНУТЫХ ДЕЙСТВИЮ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА И ОБРАБОТАННЫХ АНТИХОЛИНЭСТЕРАЗНЫМ ПРЕПАРАТОМ

Холинэстеразы являются одной из наиболее хорошо изученных групп ферментов. Ацетилхолинэстераза обеспечивает синаптическую передачу в нервной системе как позвоночных, так и беспозвоночных животных, бутирилхолинэстераза способна осуществлять гидролиз многих токсичных фосфорорганических веществ и карбаматов, поступивших в организм извне.

Холинэстеразная активность может снижаться под действием антихолинэстеразных препаратов, которые получили широкое распространение во многих областях промышленности, сельском хозяйстве (например, пестициды), а также медицине. Широкая представленность холинергической трансмиссии в структурах, ответственных за формирование адаптивных реакций, позволяет предположить, что даже в низких дозах холинотропные препараты могут существенно модулировать взаимоотношения целостного организма животных и человека с окружающей средой. Учитывая высокие риски загрязнения окружающей среды пестицидами, их способность проникать вместе со сточными водами в естественные водоемы, а также возможность биоаккумуляции в живых организмах, представляется актуальным изучение влияния антихолинэстеразных препаратов на системы живых организмов, в дозах, не вызывающих проявления клинических эффектов.

В связи с вышеизложенным, нами была определена следующая основная цель исследования: провести сравнительный анализ активности холинэстераз в различных тканях крыс линии Wistar, подвергнутых действию иммобилизационного стресса, предварительно обработанных антихолинэстеразным препаратом в дозе, не вызывающей клинических проявлений интоксикации.

Исследование проводили на крысах самцах линии Wistar, массой 130-180 г, содержащихся в виварии на полноценной диете. Животных делили на три группы. Первая группа – контрольная, вторую группу подвергали действию иммобилизационного стресса (40-минутная жесткая иммобилизация на спине с фиксацией за все конечности); третью группу также подвергали иммобилизации после предварительного внутримышечного введения антихолинэстеразного препарата – эзерин, в концентрации 0,1 мг/мл из расчета на 0,15 мг/мл массы тела животного. Крыс забивали путем декапитации.

Исследование активности холинэстераз в головном мозге, проводили в смешанной микросомально-митохондральной фракции полученной в результате разрушения ткани в гомогенизаторе Поттера-Элвехейма с последующим осаждением ядер и не разрушенных клеток путем центрифугирования.

Упакованные эритроциты получали путем трехкратной отмывки изотоническим раствором (0,145М NaCl на 10мМ трис HCl-буфере) с последующим осаждением клеток при 450g.

Активность холинэстераз определяли по методу Элмана, в качестве субстратов и использовали ацетилтиохолина йодид и бутирилтиохолина йодид. Фотометрический анализ проб проводили при длине волны 412 нм. Концентрацию белка в ферментных препаратах определяли по методу Лоури.

Известно, что антихолинэстеразный препарат прозерин, способен воздействовать на активность фермента холинэстеразы в различных тканях. На рис. 1. представлены данные зависимости активности ацетилхолинэстеразы от концентрации прозерина, где показано, что данное антихолинэстеразное вещество способствует снижению активности в концентрациях от 10^{-8} М и выше. При концентрациях прозерина от 10^{-4} М до 10^{-10} М, наблюдается дозозависимый рост активности фермента, а при более низких концентрациях от (10^{-10} М, 10^{-12} М) отмечается полное восстановление активности.

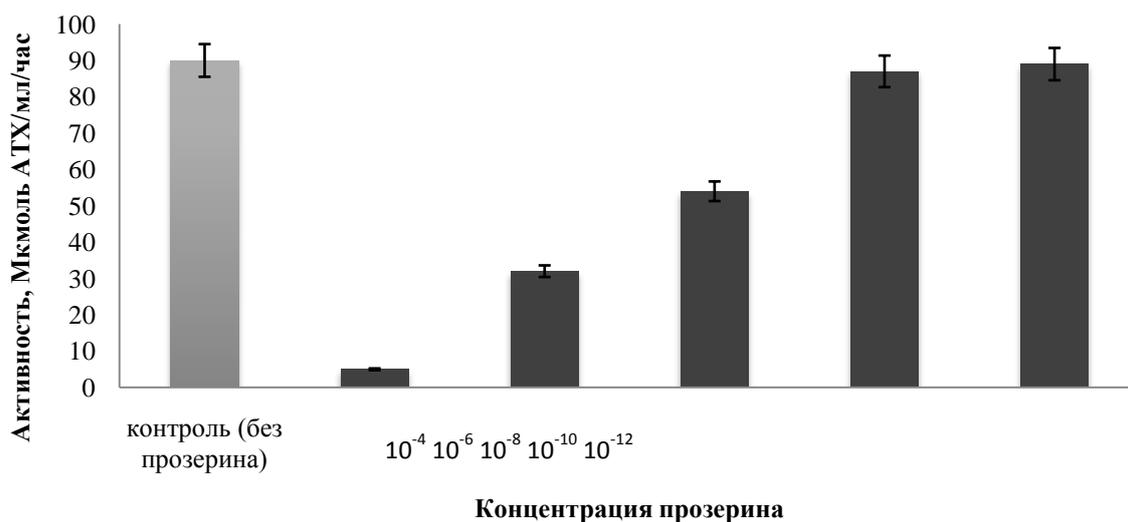


Рис. 1. Активность АХЭ при концентрациях антихолинэстеразного препарата прозерина 10^{-6} , 10^{-8} , 10^{-10} , 10^{-12} М (n=6)
Примечание: n – объем выборки

Проводились измерения активности холинэстераз в плазме крови контрольной и опытных групп животных, подвергнутых действию стресса и обработанных антихолинэстеразным препаратом. Нами показано, что в группе животных, подвергнутых действию иммобилизационного стресса, активность холинэстераз плазмы крови не отличалась от активности фермента в группе контрольных животных. В тоже время нами отмечено существенное убывание активности исследуемого фермента в группе животных подвергнутых действию иммобилизационного стресса и обработанных антихолинэстеразным препаратом. Это предполагает, что в использованной нами дозе 0,15 мг/кг массы тела животного прозерин эффективно угнетает активность холинэстераз плазмы крови крыс.

При исследовании активности холинэстераз в плазме крови крыс, с использованием в качестве субстрата ацетилтиохолина, нами отмечено достоверное снижение активности фермента у животных, подвергнутых действию иммобилизационного стресса и обработанных антихолинэстеразным препаратом на 38% по сравнению с контролем. Достоверных изменений активности фермента в плазме крови крыс между контрольной группой и группой животных, подвергнутых стрессу, не выявлено.

Из данных литературы известно, что во всех тканях животных наряду с ацетилхолинэстеразой присутствует и бутирилхолинэстеразная активность, обеспечиваемая бутирилхолинэстеразой, которую можно выявить в присутствии субстрата бутирилтиохолина [1]. Наибольшая концентрация бутирилхолинэстеразы характерна для плазмы крови, что подтверждается и литературными данными [5]. Известно, что бутирилхолинэстераза способна гидролизовать ацетилтиохолин, но значительно медленнее, чем другие эфиры холина, такие как бутирилтиохолин и пропионилтиохолин [2]. В то же время, ацетилхолинэстераза не гидролизует бутирилтиохолин. В связи с этим, было целесообразно определить общую холинэстеразную активность с использованием в качестве субстрата ацетилтиохолина и бутирилхолинэстеразы в присутствии бутирилтиохолина. Что позволяет рассчитать также ацетилхолинэстеразную активность плазмы крови как разницу между общей холинэстеразной и бутирилхолинэстеразной активностью. Результаты представлены на рис. 2.

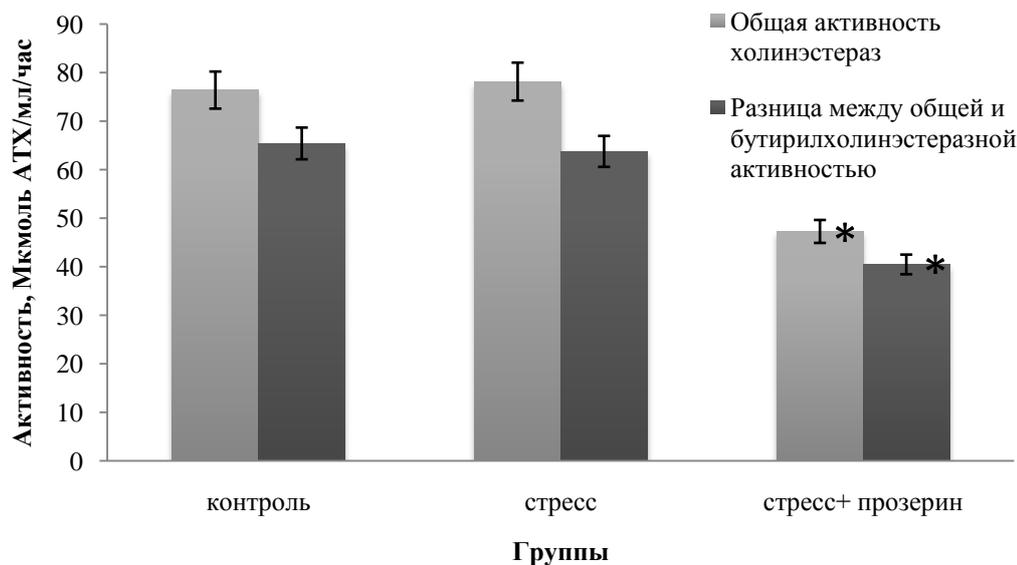


Рис. 2. Активность ацетилхолинэстеразы в плазме крови опытных и контрольных животных
* – разница с контролем статистически достоверна при $p < 0.05$

Исследование также показало достоверное снижение активности бутирилхолинэстеразы на 38% по сравнению с контролем, в группе животных, подвергнутых иммобилизационному стрессу. Тенденция к снижению активности под действием антихолинэстеразного препарата, характерна как для ацетилхолинэстеразы, так и для бутирилхолинэстеразы. Из этого следует, что данный препарат одинаково эффективно угнетает оба фермента. Данные, полученные при измерении активности холинэстераз с использованием бутирилтиохлина, представлены на рис. 3.

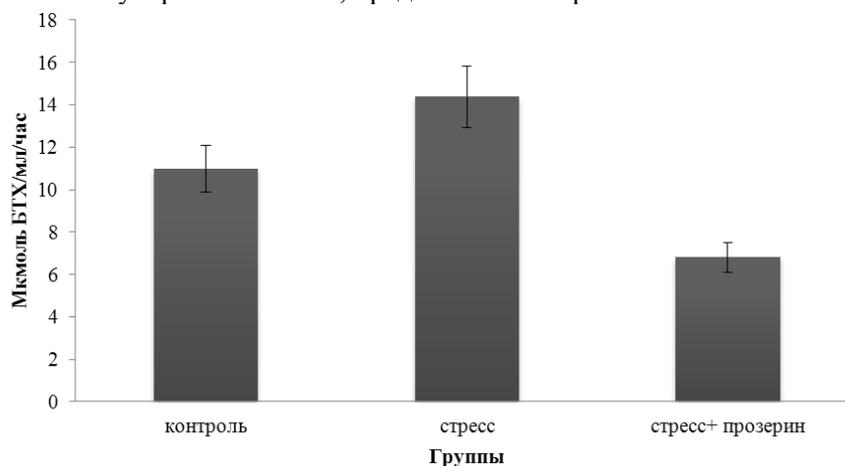


Рис. 3. Активность бутирилхолинэстеразы в плазме крови опытных и контрольных животных
* – разница с контролем статистически достоверна при $p < 0.05$

При исследовании активности холинэстераз в эритроцитах у контрольной и опытных групп животных, подвергнутых действию стресса и обработанных антихолинэстеразным препаратом, нами не было отмечено изменений активности холинэстераз между контрольной группой животных и обеими опытными группами.

Таким образом, антихолинэстеразный препарат не оказал воздействия на активность фермента эритроцитов, что можно объяснить исходя из того, что для определения активности использовались упакованные эритроциты, которые выделялись из цельной крови путем центрифугирования с последующей 3-х кратной промывкой изотоническим раствором, в соотношении 1:10. Учитывая то, что прозерин относится к обратимым ингибиторам, можно предположить, что он удаляется с активных центров ферментов в результате этой процедуры. Данные на рис. 4 и рис. 5.

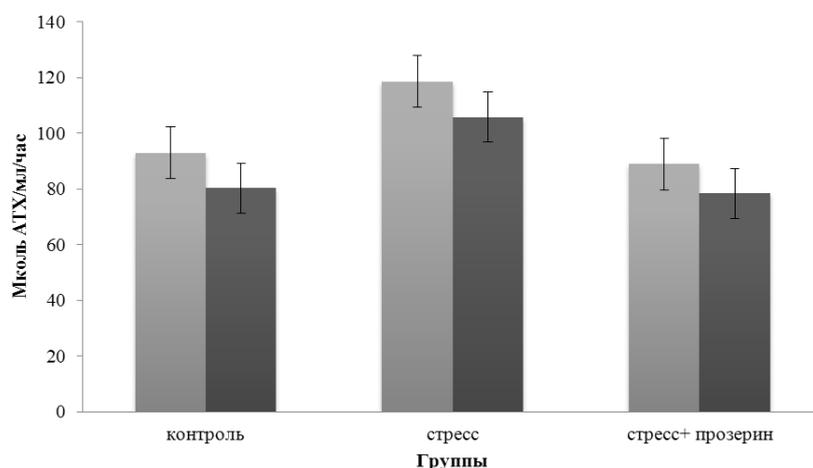


Рис. 4. Активность ацетилхолинэстеразы в эритроцитах опытных и контрольных животных

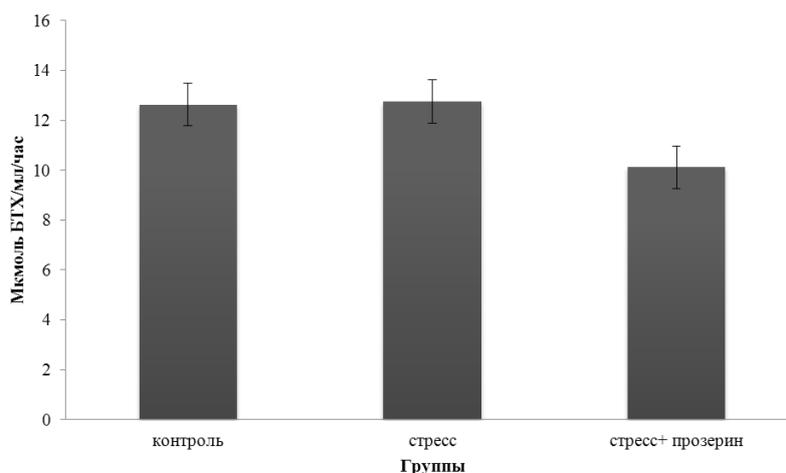


Рис. 5. Активность бутирилхолинэстеразы в эритроцитах опытных и контрольных животных

Наряду с определением активности периферических холинэстераз в эритроцитах и плазме крови, нами также были проведены работы по определению активности холинэстераз в головном мозге крыс. Активность холинэстераз определяли в грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий. Исследование не выявило достоверных отличий по активности фермента между контрольной и опытными группами животных. Данные представлены на рис. 6.

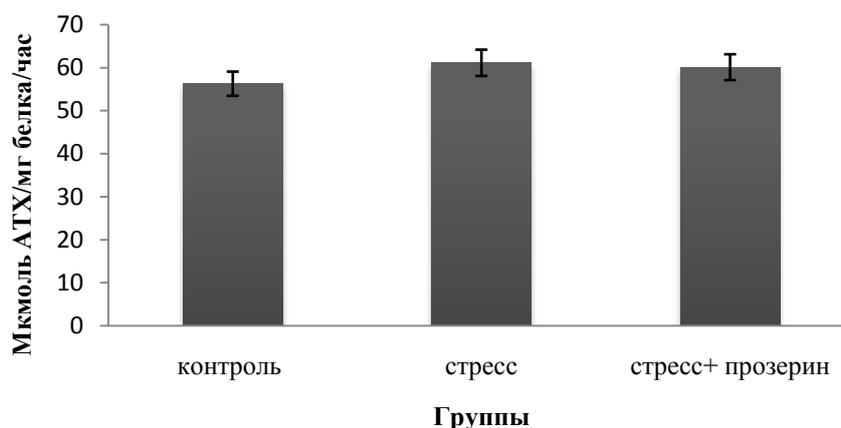


Рис. 6. Активность ацетилхолинэстеразы в коре больших полушарий опытных и контрольных животных

В данном случае, антихолинэстеразный препарат также не оказал влияния на активность фермента, что объясняется тем, что в молекуле прозерина содержится четвертичный атом азота, вследствие чего препарат плохо проникает через гематоэнцефалический барьер и оказывает в основном влияние на периферические холинергические структуры [3]. На ЦНС действуют препараты, не

имеющие в своей структуре положительно заряженный четвертичный атом азота (эзерин, галантамин, ФОС) [4].

Таким образом, нами показано, что общая холинэстеразная активность, а также активность ацетилхолинэстеразы в плазме крови, достоверно понижена в группе животных, обработанных антихолинэстеразным препаратом по сравнению с контрольной группой.

При исследовании общей холинэстеразной, а также бутирилхолинэстеразной активности в эритроцитах, нами не отмечено достоверных различий между контрольной и опытными группами животных.

В грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий головного мозга крыс нами также не выявлено достоверных различий по холинэстеразной активности между контрольной и опытными группами животных.

Нами показано наличие в плазме крови и эритроцитах животных как ацетилхолинэстеразной, так и бутирилхолинэстеразной активности, в то время как в грубой микросомально-митохондриальной фракции коры больших полушарий головного мозга крыс выявлена только активность ацетилхолинэстеразы у всех обследованных групп животных.

Литература

1. Голиков, С.Н. Холинэстеразы и антихолинэстеразные вещества / С.Н. Голиков, В.И. Розенгарт. – Л.: Медицина, 1964. – 382 с.
2. Збарский, Б.И. Биологическая химия; 4-е изд./ Б.И. Збарский. – Л.: Медицина, 1965. – 520 с.
3. Машковский, М.Д. Лекарственные средства. – 16-е изд., перераб., испр. и доп. / М.Д. Машковский. – М.: Новая волна, 2012. – 1216 с.
4. Сергеев, П.В. Очерки биохимической фармакологии / П.В. Сергеев, П.А. Галенко-Ярошевский, Е.Л. Шимановский. – М.: Фармединфо, 1996. – 384 с.
5. Lockridge, O. Genetic variants of human serum cholinesterase influence metabolism of the muscle relaxant succinylcholine/ O. Lockridge // Pharmacol. – 1990. – № 47. – С. 35–60.

УДК 631.893.992

Ю.К. Бухарева, студент

*Научный руководитель: Е.Г. Бобренко, канд. с.-х. наук, доцент
г. Омск, Омский государственный аграрный университет*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПОД ПШЕНИЦУ ЯРОВУЮ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

Золошлаковые отходы (ЗШО) – это отходы, образующиеся при сжигании угля на ТЭЦ. Многочисленными исследованиями установлено, что с одной стороны, ЗШО представляют ценное минеральное сырье, с другой стороны, оказывают негативное воздействие на окружающую среду в зоне расположения золоотвалов, так как отчуждают значительные земельные территории, пылят и способствуют миграции вредных ингредиентов в грунтовые воды, что приводит к дополнительным техническим и инвестиционным проблемам, связанным с текущим и перспективным поддержанием работоспособности золоотвалов.

Использование золошлаковых отходов сертифицированных как золошлаковые материалы (ЗШМ) позволяет сохранить окружающую (геологическую и географическую) среду при одновременном освобождении территорий, используемых под их размещение [5].

Применение отходов производства для улучшения плодородия почв является перспективным направлением в России, так как решается одновременно проблема их утилизации. Так, в городе Омске объемы накопления золы уноса, по официальным данным, – около 1,4 млн. тонн в год, отхода ООО «Омсктехуглерод» – технического углерода – 500 тонн/год. По результатам исследований многих ученых России и стран СНГ применение золы уноса способствует улучшению структуры почвы, обогащению микроэлементами. Влияние технического углерода на повышение продуктивности почв было отмечено омскими учеными – Раздьяконовой Г.И. и Березиным Л.В. В лаборатории «Рациональное использование почв» ФГБОУ ВО Омского ГАУ.

При оценке способов переработки местных производственных отходов в удобрения-мелиоранты, необходимо провести агроэкологическую оценку их применения на различных почвах и под различные сельскохозяйственные культуры в производственных условиях.

Яровая пшеница важнейшая культура, хорошо отзывается на применение удобрительных средств [1–3; 7].

Для оценки эффективности и безопасности применения углеродных препаратов был заложен полевой опыт на лугово-черноземной почве в 2014 году на территории предприятия ООО НПО «АгроБиоТехновации» (г. Омск). Почва опытного участка лугово-черноземная среднемощная среднегумусовая среднеглинистая. Лугово-черноземные почвы распространены в понижениях рельефа, на слабодренированных равнинах лесостепи и в колочной степи Западной Сибири, где нередко образуют значительные массивы [5].

Почвенный профиль лугово-черноземной среднемощной среднегумусовой среднеглинистой почвы представлен описанием следующего разреза:

Вскипание от НСI с 61 см.

Гор. $\frac{A_{max}}{0-30 \text{ см}}$ Серый, комковато-пылеватый, однородный, среднеглинистый, переход постепенный.

Гор. $\frac{AB}{30-47 \text{ см}}$ Светло-бурый с серыми потеками, ореховато-пылеватый, неоднородный, среднеглинистый, переход ясный.

Гор. $\frac{B_1}{47-61 \text{ см}}$ Светло-бурый с серыми потеками, ореховатый, неоднородный, тяжелосуглинистый, переход постепенный.

Гор. $\frac{B_{2k}}{61-104 \text{ см}}$ Светло-бурый, ореховато-комковатый, неоднородный, тяжелосуглинистый, переход постепенный, CaCO₃.

Гор. $\frac{B_{3k}}{104-150 \text{ см}}$ Светло-бурый, ореховато-пылеватый, неоднородный, тяжелосуглинистый, CaCO₃.

Гор. $\frac{C_{kg}}{150-210 \text{ см}}$ Желто-бурый с неясным оглеением, комковато-зернистый, среднесуглинистый, CaCO₃.

Опыт был заложен в 3-х кратной повторности, площадь делянок 0,36 м²

Схема опыта:

1. Контроль;
2. Зола 100 кг/га;
3. Зола 300 кг/га;
4. Зола 600 кг/га;
5. Т.У (технический углерод) 100 кг/га;
6. Т.У 300 кг/га;
7. Т.У 600 кг/га;
8. «Агр -1»100 кг/га;
9. «Агр -1»300 кг/га;
10. «Агр-1»600 кг/га.

Препарат «Агронов» состоит из углерода и микроэлементов, находящихся в техническом углероде и золе уноса. Принцип действия основан на активации микробиологических процессов за счет поступления в почву углерода – основного элемента питания микроорганизмов, способствующих улучшению азотного питания растений. В таблице 1 можно увидеть эффективность внесения углеродных препаратов [6].

Таблица 1

Урожайность зерна пшеницы яровой в зависимости от применяемых мелиоративных препаратов, т/га

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га
Контроль	1,55	-
Зола 100 кг/га	1,55	-
Зола 300 кг/га	1,46	-
Зола 600 кг/га	1,60	0,05
Т.У 100 кг/га	1,46	-
Т.У 300 кг/га	1,64	0,09
Т.У 600 кг/га	1,36	-
«Агр -1»100 кг/га	1,70	0,15
«Агр -1»300 кг/га	1,83	0,28
«Агр-1»600кг/га	1,63	0,08
НСР₀₅		0,28

По результатам исследований было установлено, что внесение золошлаковых отходов и технического углерода в дозах от 100 до 300 кг/га не оказало влияния на рост урожайности пшеницы яровой. Достоверная максимальная прибавка урожая была получена при внесении препарата АГР-1 в дозе 300 кг/га и составила 0,28 т/га и 18% к контролю. Дальнейшее увеличение дозы препарата АГР-1 привело к снижению урожайности пшеницы на 28%. С применением углеродного препарата прослеживается достоверное увеличение урожайности.

Для оценки безопасности применения углеродных препаратов проводились исследования по накоплению тяжелых металлов (цинк, медь, свинец) в почве и растениях. Определение тяжелых металлов в почве проводится методом атомно-абсорбционной спектрометрии с пламенной и беспламенной атомизацией. В настоящее время для отдельных элементов, в том числе меди, цинка, ртути, свинца и др. разработаны ПДК.

ПДК этих элементов в почве и растениях представлены в таблице 2.

Таблица 2

Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почвах и допустимые уровни их содержания в почве и растительном образце

	Цинк, мг/кг	Медь, мг/кг	Свинец, мг/кг
Почва	23,0	3,0	30,0
Растение (зерно)	50,0	10,0	0,3

Содержание цинка, меди и свинца в лугово-черноземной почве под влиянием различных доз углеродных препаратов представлены на рисунке 1.

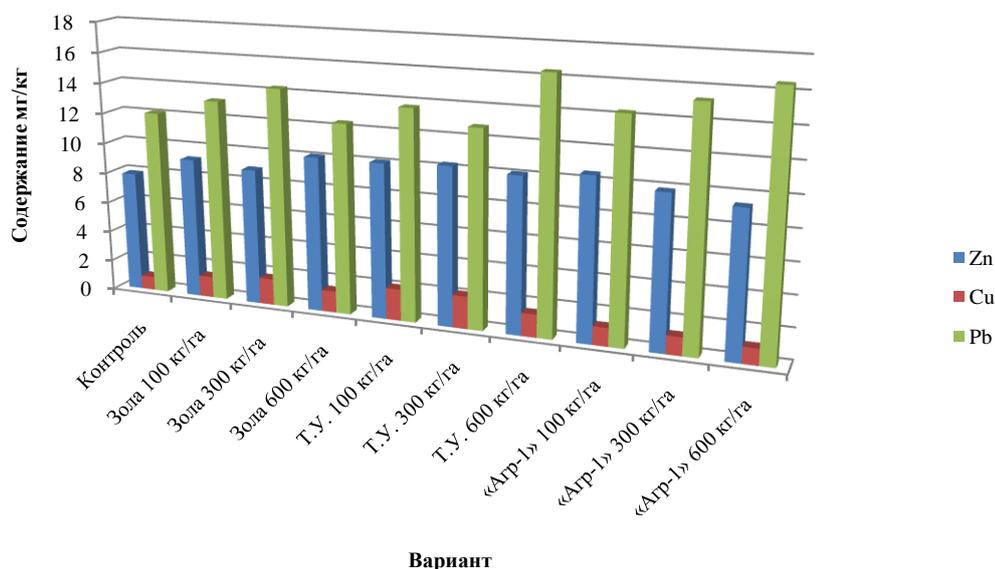


Рис. 1. Содержание тяжелых металлов в лугово-черноземной почве

Из рисунка 1 видно, что внесение углеродных препаратов привело к повышению содержания свинца и цинка в почве. Содержание меди изменялось незначительно. Так, применение золошлаковых отходов способствовало увеличению содержания цинка на варианте «Агронов-1» 100 кг/га на 2,6% к контролю, свинца на варианте «Агронов-1» 600 кг/га и технический углерод 600 кг/га на 4,4%, с применение технического углерода на 2,2%, препарата АГР-1 на 1,9%. В целом содержание тяжелых металлов не превышало ПДК этих элементов в почве.

Содержание Zn, Cu и Pb в растениях пшеницы представлено на рисунке 2. Из графиков видно, что применение углеродных препаратов привело к повышению содержания в растениях пшеницы цинкана варианте с внесением золы 600 кг/га 9% и технического углерода в дозе 600 кг/га 7%. Варианты с внесением технического углерода 300 кг/га и «Агронов-1» 100 кг/га имеют максимальное увеличение меди на 4%. Содержание свинца в растениях пшеницы изменялись незначительно и находятся в рамках статистической погрешности.

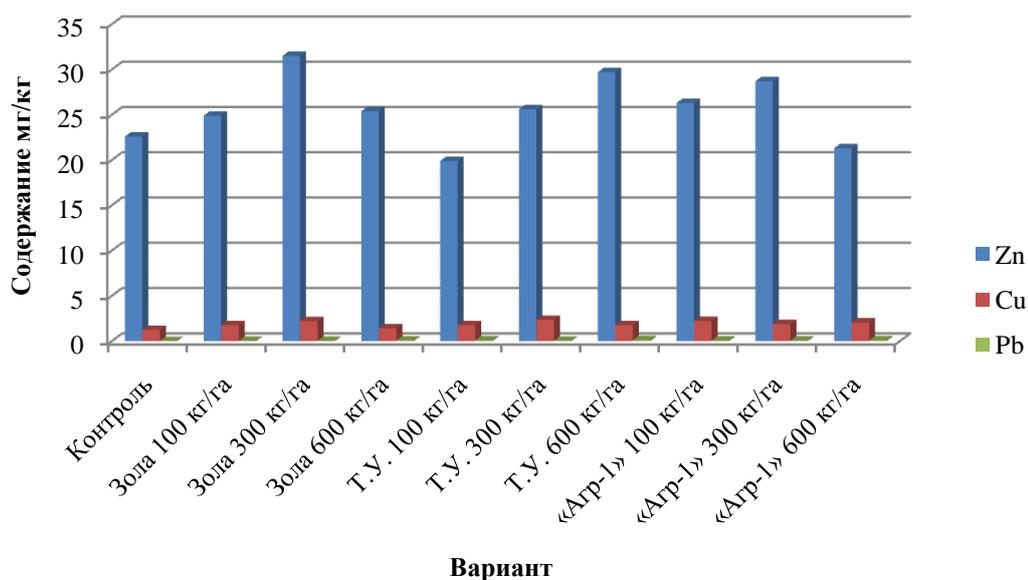


Рис. 2. Содержание тяжелых металлов в растениях яровой пшеницы

Таким образом, в результате наших исследований мы установили, что внесение золошлаковых отходов и технического углерода не оказывали влияния на урожайность яровой пшеницы, но приводили к увеличению содержания цинка, свинца и меди в почве и растениях. Изготовленный на основе ЗШО препарат АГРО-1 способствовал повышению урожайности пшеницы яровой. В целом использование углеродных препаратов под яровую пшеницу было безопасно.

Литература

1. Бобренко И.А. Эффективность опудривания семян микроэлементами (Zn, Cu, Mn) при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири / И.А. Бобренко, Е.А. Вакалова, Н.В. Гоман // Омский научный вестник. – 2013. – № 1 (118). – С. 170–173.
2. Бобренко И.А. Биоэнергетическая эффективность опудривания семян микроэлементами (Zn, Cu, Mn) при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири / И.А. Бобренко, Е.А. Вакалова, Н.В. Гоман // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1 (21). – С. 70–76.
3. Бобренко И.А. Эффективность разных приемов применения цинковых удобрений под яровую пшеницу в условиях Западной Сибири / И.А. Бобренко, Н.В. Гоман, Н.В. Шувалова // Омский научный вестник. – 2012. – № 1 (104). – С. 142–145.
4. Мищенко, Л.Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование: учеб. пособие / Л.Н. Мищенко, ОмСХИ. – Омск, 1991. – 164 с.
5. Раздьяконов Г.И. Использование углеродных сорбентов для восстановления плодородия почв / Г.И. Раздьяконова, Л.И. Сваровская, Л.К. Алтунина, Л.В. Березин, В.А. Лихолобова // Труды XI международной научно-практической конференции «Химия – XXI век: новые технологии, новые продукты» (22-25 апреля 2008, Кемерово). – С. 204–205.
6. Сарсенова А.А. Эффективность применения новых мелиоративных препаратов на черноземах обыкновенных лесостепной зоны Западной Сибири по формированию урожайности зерна яровой пшеницы / А.А. Сарсенова, В.В. Анисимова, С.В. Севастьянова // Развитие почвоведения и проблемы рационального использования почв Сибири: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения К.П. Горшенникова и 100-летию со дня рождения Н.Д. Градобоева (г. Омск, 24–25 сентября 2013 г.). – Омск: ЛИТЕРА. – С. 132–136.
7. Increasing Economic Efficiency of Producing Wheat in the West Siberia and South Ural as a Factor of Developing Import Substitution / D.S. Nardin, I.A. Bobrenko, N.V. Goman, E.A. Vakalova, S.A. Nardina // International Review of Management and Marketing, 2016, 6(4), 772–778.

ОСТРОВ СМОЛЬНЫЙ – ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ. ВОЗРОЖДЕНИЕ СОСНОВО-КЕДРОВОЙ ГРЯДЫ

Остров Смольный имеет большое историческое, рекреационное и эстетическое значение для Нижневартовского района и округа в целом. В 1913 году острову присвоен статус «памятник природы регионального значения» [1].

В данной работе изучается экосистема острова Смольный.

Находится остров в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 4 км к юго-западу от г. Мегиона на левом берегу р. Обь, на землях запаса. Омывается протокой Малая Смольная [2]. Многие из жителей города Мегиона знают этот уголок природы.

Растительность острова разнообразная. Среди древесной растительности преобладает сибирская сосна (кедр), обыкновенная сосна, осина, береза, ива. Также встречаются рябина и черемуха. Из кустарниковых: шиповник, калина, красный дерен, малина, черная смородина.

Кедр собирает вокруг себя целое сообщество животных. Орехи – основа жизненного благополучия многих животных. Через остров Смольный мигрирует белка, прилетает полакомиться шишками кедровка, охотно ест орехи даже соболь.

Остров богат животным миром, таким как ондатра, норка, заяц, рыжая лиса, енот. Гнездятся на острове водоплавающие птицы, также можно встретить трясогузок, глухарей, кукушек, ворон, скопу, белохвостого орлана [3].

Нами проведен поиск и анализ информации об одном из основных составляющих экосистемы острова – сибирском кедре. Проведен анализ состояния древостоя острова, влияние рекреационных нагрузок на экосистемы острова, естественное возобновление сосны сибирской. Изучается возможность сохранения первозданной природы острова.

В ходе работы над проектом устанавливаются контакты с общественностью г. Мегиона и г. Нижневартовска, с заинтересованными организациями Ханты-Мансийского округа.

В сентябре-октябре 2016 г. были проведены пробные посадки саженцев кедра сибирского. После изучения естественного возобновления кедра, посадки, по мере необходимости, будут продолжены.

Исследования на территории острова Смольный будут продолжены летом 2017 года.

Также планируется разработка проекта экологической тропы и организация экологического туризма.

Своим проектом мы хотим привлечь внимание общественности Нижневартовска и Нижневартовского района к экологическим проблемам памятника природы о. Смольный, и показать, что совместные усилия по сохранению его природы, могут дать ощутимый результат.

Обсудив ситуацию на острове с краеведами г. Мегиона (Шлябин Д.Д., Сержант В.А.) и г. Нижневартовска (Коркин С.Е.), нами были сделаны выводы, что кедрово-сосновая гряда острова сильно поредела из-за пожаров возникающих чаще всего в результате безответственного отношения людей к природе. А ведь кедровый лес – это дом для многих видов растений и животных. Кедр сибирский играет огромную роль в природе и хозяйстве России. Достаточно сказать, что леса с их преобладанием – это почти 40 млн. га или до 10% покрытой лесом площади нашей страны. Это во много раз больше, чем во всех остальных странах, вместе взятых. Кроме того, кедровые леса, бесспорно, самые продуктивные из сибирских экосистем [4]. Под угрозой сохранение типичной пойменной экосистемы Нижневартовского района.

Это диктует необходимость проведения мероприятий по сохранению и восстановлению памятника природы о. Смольный, интенсивного просвещения по формированию у населения экологического сознания, культуры природопользования.

Главной проблемой при обосновании разработки проекта является сохранение и восстановление природы острова Смольный путем искусственных посадок, уменьшения рекреационных нагрузок, организованного экологического туризма (табл. 1, 2).

Этапы реализации проекта

№	Содержание деятельности	Срок исполнения
1 этап. Подготовительный		
1.	Определение темы исследования, формулирование цели и задач, определение методов исследования, работа с краеведческой литературой, работа с материалами сети Интернет.	декабрь 2015 г. – январь 2016 г.
2.	Определение круга социальных партнеров и получение их согласия на участие в проекте: естественно-географический факультет НВГУ, Объединенная дирекция особо охраняемых природных объектов ХМАО-Югры (государственный инспектор особо охраняемых природных объектов Лушников В.И.), краевед, публицист и художник г. Мегиона Шлябин Д.Д., туристско-краеведческий клуб «Крокус» МАОУ № 5 Гимназия г. Мегиона, Мегионский лесхоз, редакция местной газеты, родители обучающихся объединения «Школа безопасности».	январь – февраль 2016 г.
2 этап. Этап активного социально-значимого взаимодействия с внешними партнерами. Основная деятельность – исследовательская		
1.	Знакомство с островом Смольный – лыжный двухдневный туристский поход: 1. Подготовка туристского снаряжения; 2. Распределение обязанностей. 3. Составление меню, закупка продуктов. 4. Изучение карты окрестностей г. Мегиона, определение маршрута движения. 5. Получение согласия на посещение острова от дирекции особо охраняемых природных объектов. 6. Согласие родителей на участие в поездке на о. Смольный. 7. Договоренность о совместном походе с туристско-краеведческим клубом «Крокус» г. Мегиона. 8. Договоренность о проведении экскурсии с краеведом Шлябиным Д.Д. 9. Прохождение маршрута. 07.03.2016г. Передвижение на лыжах по маршруту: г. Мегион ДК «Прометей» – р.Мега – р.Обь – о.Смольный. Установка бивуака. Беседа и экскурсия с краеведом Шлябиным Д.Д., и госинспектором Лушниковым В.И. 08.03.2016г. Экскурсия по о. Смольный. Фотосъемка кедрово-сосновой гряды и других достопримечательностей острова. Передвижение на лыжах: о. Смольный – г.Мегион	март 2016 г.
2.	Участие в конкурсе проектов МБУ ДО «ЦДиЮТТ «Патриот».	апрель 2016 г.
3.	Отбор и анализ информации из сети Интернет об особенностях посадки сибирского кедра. Беседа со специалистами Мегионского лесхоза об особенностях посадки сибирского кедра в Нижневартовском районе.	май 2016 г.
4.	Посадка саженцев сибирского кедра на гряде острова Смольный	сентябрь – октябрь 2016 г.
5.	Выезд на о. Смольный для инвентаризации, мониторинга состояния высаженных саженцев и дополнительного ухода за ними.	май – октябрь 2017 г.
6.	Посещение краеведческого музея г. Мегиона – знакомство с экспозицией, посвященной истории заселения о. Смольный.	апрель 2017 г.
7.	Социологический опрос «Что Вы знаете об острове Смольном?» 1. Выбор фотокорреспондентов. 2. Выбор интервьюеров. 3. Опрос жителей. 4. Анализ результатов социологического опроса.	апрель 2017 г.
8.	Фотовыставка «Моя малая родина!» 1. Выбор лучших фотографий. 2. Изготовление фотографий. 3. Участие лучших работ в фотовыставке в МБУДО «ЦДиЮТТ «Патриот» и в «МАОУ Гимназия № 5» г. Мегиона.	апрель 2016 г. ноябрь 2017 г.
9.	Проведение викторины о растениях Нижневартовского района	декабрь 2017 г.
10.	Организация эколого-туристической экспедиции на о. Смольный с целью проведения исследований.	июнь 2017 г.
11.	Проведение исследований по темам: «Изучение живого напочвенного покрова лесного фитоценоза»; «Естественное возобновление сосны сибирской кедровой»; «Влияние рекреационных нагрузок на нижние ярусы растительности».	июнь – август 2017 г.

12.	Разработка проекта экологической тропы «Возрождение».	май – ноябрь 2017 г.
13.	Обработка результатов исследований и оформление исследовательских работ.	сентябрь – ноябрь 2017 г.
3 этап. Заключительный		
1.	Публикация информации о проекте в СМИ.	май 2016 г., сентябрь 2017 г.
2.	Оформление материалов проекта.	ноябрь – декабрь 2018 г.
3.	Участие в конкурсах исследовательских работ и проектов разного уровня.	2016 – 2018 гг.

Таблица 2

Ресурсы, необходимые для реализации проекта

Ресурс	Целевое использование
Административный	Нормативно-правовая база, ресурсная база МБУДО «ЦДиЮТТ «Патриот».
Общественный	Взаимодействием с естественно-географическим факультетом НВГУ, с туристской общественностью г. Мегиона, с Объединенной дирекцией особо охраняемых природных объектов ХМАО, с родителями обучающихся объединения «Школа безопасности» и турклуба «Крокус» г. Мегиона.
Материальные ресурсы	Информационно-компьютерная база, туристское снаряжение МБУДО «ЦДиЮТТ «Патриот», саженцы и семена сибирского кедра.
Интеллектуально-творческие	Опыт проектной деятельности и творческие возможности автора проекта.

Объектом проекта является остров Смольный, а предметом – природные экосистемы о. Смольный.

Тип проекта является долгосрочным и срок реализации с декабря 2015 г по декабрь 2018 г. В качестве участников проекта будут выступать обучающиеся объединения «Школа безопасности» МБУ ДО «ЦДиЮТТ «Патриот».

Главной целью проекта является восстановление и сохранение природных экосистем острова Смольный.

В качестве задач проекта выдвинуты следующие: знакомство с месторасположением и историческим прошлым о. Смольный; анализ экологическое состояние экосистемы; исследование экосистем острова; знакомство с технологией искусственных посадок саженцев кедра; проведение пробных посадок саженцев сибирского кедра; привлечение внимания общественности к проблемам памятника природы – острова Смольный;

Для решения задач проекта использованы следующие методы: метод поиска (работа с краеведческой литературой и другими источниками); метод анализа; полевые исследования; метод фотографирования; картографическая работа; метод визуального наблюдения; опрос и интервьюирование; статистический метод.

Содержание проекта включало в себя поисковую работу, которая велась в направлении сбора и анализа картографического материала. Нас интересовало месторасположение острова для выполнения полевых исследований. В интернет-источниках мы нашли две карты: карта Нижневартовского района и карта месторасположения острова относительно г. Мегиона. В книге Д.Д. Шлябина «На крутом повороте реки» была найдена карта-схема окрестностей о. Смольного [4].

Используя интернет-ресурсы нами была изучена одна из основных составляющих экосистемы острова Смольный – кедр сибирский (сосна сибирская кедровая) [5–8].

Кедр – национальное богатство и национальная гордость России. Для Сибири характерно трепетное, можно сказать, культовое отношение к кедру. Последнее находит отражение даже в реальной жизни. Например, довольно популярное в России общественное движение, основанное В. Мегрэ («Звенящие кедры России»), именно кедр рассматривает как символ единства человека и природы, центр, вокруг которого может происходить гармонизация взаимоотношений между ними [5].

При поиске информации о посадке кедра мы выяснили, что его можно вырастить из семени или посадить готовые саженцы. Мы выбрали второй вариант, т. к. в этом случае мы быстрее получим результат.

Анализируя информацию из нескольких интернет-источников и консультируясь со специалистами лесного хозяйства, мы отобрали наиболее надежный способ посадки саженцев.

Нашими партнерами при выполнении проекта являются:

- 1 Факультет экологии и инжиниринга НВГУ;
- 2 Туристская общественность г. Мегиона;
- 3 Объединенная дирекция особо охраняемых природных объектов ХМАО;

- 4 Родители обучающихся объединения «Школа безопасности» и турклуба «Крокус» г. Мегиона;
 5 Школьное лесничество «Бурундучок» МАУДО г. Нижневартовска «ЦДТ».

Ожидаемые результаты при выполнении проекта следующие: улучшение экологической обстановки на острове Смольный; организация просветительской деятельности по охране памятника природы; разработка проекта организованного экологического туризма по о. Смольный (разработка проекта и организация экологической тропы); проведение мониторинга состояния экосистем острова.

Таким образом, собранный материал дает возможность утверждать, что саженцы кедр сибирского, высаженные нами в сентябре-октябре 2016 года приживутся, и это станет началом сохранения природы о. Смольный.

Результаты нашего исследования, который мы транслируем в местных газетах и в интернет-ресурсе, будут способствовать вдохновлению общественности района и на следующий год к нам присоединятся желающие принять посильное участие в судьбе острова Смольный (табл. 3).

Таблица 3

Результаты работы по проекту

Дата	Содержание			
07-08 марта 2016 г.	Проведен двухдневный лыжный поход на остров Смольный. При визуальном изучении мы обнаружили, что большое количество деревьев (кедр, береза, осина) с поврежденной в нижней части ствола корой, мы предполагаем, что это следы низовых пожаров. Кедр, ранее произрастающий на гряде, постепенно замещается на березу, которая менее прихотливая к условиям произрастания. В результате похода был собран фотоматериал и был сделан вывод, что для сохранения экосистем острова необходимо вмешательство людей.			
25 сентября 2016 г.	Группа туристов города Нижневартовска (Центр «Патриот», Нижневартовский Университет) и города Мегиона (турклуб «Крокус») выехала на остров Смольный с целью проведения пробных посадок саженцев сибирского кедра (сосна сибирская кедровая) и сосны обыкновенной. Саженцы в количестве 20 шт. предоставил Мегионский лесхоз. Посадка проведена на месте лесного пожара 2013года, ориентировочно по линии ЛЭП, проходящей через реку Обь.			
сентябрь 2016 г., июнь 2017 г.	Произведена фотосъемка растительного покрова острова.			
15 октября 2016 г.	Группа туристов г. Нижневартовска в количестве 14 человек на острове Смольный посадили 30 саженцев кедра сибирского.			
22 октября 2016 г.	Проведена таксация древостоя на трех участках острова Смольный (См. Приложение)			
	Название дерева (кустарника)	1 участок «Центральный» (ближе к берегу Оби)	2 участок «Центральный» (район землянки)	3 участок «Западный»
	кедр	-	1	12
	береза	27	15	4
	тополь	4	2	-
	ива	15	-	-
	калина	+	-	-
	шиповник	+	-	-
	черемуха	-	1	-
	ветла	-	-	2
шиповник	+	-	-	
всего	46	19	18	

В дальнейшем мы планируем продолжить свои исследования по данной теме. В перспективы дальнейшего развития проекта предусмотрены: организация и проведение экскурсий по экологической тропе; развитие экологического туризма и мониторинг экосистем о. Смольный.

Литература

1. Памятник природы Остров Смольный. Особо охраняемые природные территории // Официальный сайт: Экологический портал Югры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecougra.ru/areas/registry/1/2> (дата обращения: 10.10.2016).
2. Постановление Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 06 ноября 2013 № 468-п «Об объявлении лесоболотной зоны Большое Каюково, Чеускинского бора, островов Смольный и Овечий памятниками природы регионального значения, а территорий, занятых ими, – особо охраняемыми природными территориями регионального значения» // ХМАО-ЮГРА. Единый официальный сайт государственных органов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.admhmao.ru/wps/portal/hmao> (дата обращения: 10.10.2016).
3. Азаров В.И. Редкие животные Тюменской области / В.И. Азаров, Г.К. Иванов. – Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1981. – С. 25–26.

4. Шлябин Д.Д. На крутом повороте реки. Историко-публицистические очерки. Мегион: ООО «Фаст-Принт», 2004.
5. <http://kedr.forest.ru>
6. <http://sadisibiri.ru/kedr.html>
7. <http://kedrprof.ru/kedr/posadka-i-uxod-za-kedrom>
8. <http://kedrprof.ru/kedr/posadka-i-uxod-za-kedrom>

УДК 633.88:633.95

В.А. Гуцевич, студент

*Научный руководитель: Г.П. Стародубцева, д-р с.-х. наук, профессор
г. Ставрополь, Ставропольский государственный аграрный университет*

ПОДБОР КОМПОНЕНТОВ В ФИТОЧАЯХ СЕРИИ «СТЕВИАНА»

Современные исследования целебных растений показали, что в лечебной практике намного эффективнее их применение без химической обработки – в виде настоев, настоек, отваров. Известно, что витамины, макро- и микроэлементы лучше всего усваиваются организмом человека именно из растений. Ведь в растениях они находятся в гармоничном сочетании и поэтому не оказывают на организм побочного действия, которые нередко отмечается при применении лекарственных форм тех же витаминов, полученных синтетическим путем.

Настои и отвары различных частей лекарственных растений получили современное название – фиточай. Фиточаи уже давно стали популярными естественными способами поддержания здоровья. Проверенные веками рецепты фиточаев доступны каждому, а оздоровлению при помощи такого народного средства признано эффективным.

В состав фиточаев входят не только витамины, но и самые разные минеральные вещества, а также аминокислоты и эфирные масла, танин и кофеин, и многие другие компоненты растений.

Другими словами, от компонентного состава фиточая зависит его назначение, основное полезное действие и сопутствующий эффект. При этом должно выполняться основное условие – сочетание компонентов, чтобы они не ингибировали, а, по возможности, усиливали действие друг друга.

Другим, не менее важным условием для напитка является наличие приятного гармоничного вкуса и аромата, которые обеспечиваются грамотным, научно обоснованным подбором фито компонентов.

Целью настоящей работы явилось научное обоснование компонентного состава серии фито чаев «Стевиана». В качестве основных компонентов этих фито чаев используются черный краснодарский чай и натуральный подсластитель из сухого листа медовой травы стевии – «Стевия-ВИТ».

Краснодарский чёрный байховый чай изготовлен из трёх верхних чайных листов и типсы, собранных вручную, на чайных плантациях расположенных в предгорных районах города-курорта Сочи. Ручной сбор чая, специальная технология переработки чайного листа и его сортировка позволили отобрать лучшие чайки для составления букета вкуса, аромата и цвета настоя чайного напитка. Данный чай – довольно редкое явление, в купаже встречаются как крупные чайки высшего сорта, так и терпкие средние чайки, мелкие, черешок и ворса.

Такой чай объединяет в себе все преимущества содержащихся в нем чаев – крепость мелкого чая, мягкость и тонкий вкус крупнолистного чая, необычные нотки и аромат черешкового чая. Черный чай обогащает клетки головного мозга кислородом, вследствие чего мысли становятся яснее, и головные боли проходят. Также черный чай является превосходной профилактикой раковых опухолей.

Вкус и аромат черного чая вполне можно считать самодостаточным, однако многие люди привыкли добавлять в напиток сахарозу для придания сладкого вкуса. Альтернативой сахарозе являются, так называемые, сахарозаменители, однако практически все они являются небезопасными, поэтому вопрос придания сладости фитонапитку решался путем использования натурального травянистого растения – стевии (*Stevia rebaudiana*).

В настоящее время известны растения, превосходящие сахарозу по сладости в сотни раз. Наиболее употребляемое и изученное растение из группы сахароносов – стевия (медовая трава). Стевия относится к семейству сложноцветных. Многолетний кустарник высотой до 120 см. Происходит из Южной Америки (Парагвай). Из 100 видов только *Stevia rebaudiana* содержит сладкие вещества в

концентрации, достаточной для промышленного производства. Урожай сухих листьев составляет от 2 до 6 т/га [1, с. 13].

В научно-технической литературе нет сообщений о токсичности или мутагенности компонентов, содержащихся в стевии. Сладкие соединения стевии относятся к классу дитерпеновых гликозидов в количестве до 8%.

Подсластитель ребаудиозид содержит в своем составе до 11-15% белка, витамин С и минеральные вещества. Он обладает бактерицидными, антидиабетическими, гипогликемическими, кардиотоническими, антикариесными и диуретическими свойствами. Подслащивающие компоненты стевии нетоксичны, низкокалорийны, к ним не наблюдается привыкания, которые успешно применяются в качестве заменителя сахара для людей, страдающих сахарным диабетом и нарушением углеводного обмена. Они слаще сахара (в сумме) в 300 раз, обладают минимальной калорийностью [2, с. 58, 5, с. 164, 6, с. 96].

Совокупность компонентов, содержащихся в стевии, предотвращает развитие болезнетворных бактерий и вирусов, обладает противовоспалительной способностью. Лечебно-профилактические свойства стевии обусловлены содержанием в ней флавоноидов, водорастворимых хлорофиллов и ксантофиллов, оксикоричных кислот, нейтральных водорастворимых олигосахаридов, свободных сахаров, аминокислот и минеральных соединений. Из 17 аминокислот, содержащихся в стевии, 8 являются незаменимыми. В ее состав входят витамины D, E, K, P, A, C, а также сапонины, протеин, клетчатка, дубильные вещества, микроэлементы, эфирное масло и т.п. Компоненты стевии действуют на оздоровительный процесс комплексно, избирательно и последовательно на клеточном и генном уровнях [3, с. 153; 4, с. 45; 5, с. 69].

Порошок и лиофилизированный экстракт из листьев стевии (*Stevia rebaudiana*), используемый в качестве сахарозаменителя, содержит от 13,7 до 35,5% аминокислот, среди которых доля пролина составляет 7,91%, что повышает потребительские свойства экстракта, который рекомендуется для использования в качестве сахарозаменителя [6, с. 98].

Гликозиды стевии хорошо экстрагируются этиловым спиртом, что легло в основу технологии получения сахарозаменителя способом экстракции [7, с. 65; 8, с. 95].

Активно ведутся разработки различных витаминно-фруктовых напитков на основе как обычной питьевой, так и природных минеральных вод с использованием культурных и дикорастущих плодов и ягод, экстрактов из цветков липы, зеленого чая, лимона и подсластителя на основе стевии.

Ставропольскими учеными отработана технология выращивания стевии в климатических условиях Центрального Предкавказья. В результате созданы два новых оригинальных сорта: Ставропольская сладлена и Марфа (введены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ). Разработаны параметры технологии выращивания культуры в условиях Ставропольского края. Получены разрешения, технические условия, сертификаты и декларации, подтверждающие безопасность продукции. Это делает культуру перспективной для применения в пищевой и в перерабатывающей промышленности.

Проведено исследование выращенной в условиях учхоза высушенной листостебельной массы стевии по физико-химическим показателям (табл. 1) и аминокислотному составу.

Таблица 1

Химический состав сухого листа стевии, % [15, с. 45]

Общая влага	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ
6,67	19,90	2,72	7,77	8,56	54,35

Значительное содержание безазотистых экстрактивных веществ – 54,35%, главным из которых является ребаудиозид, относящийся к гликозидам. Также в их числе нейтральные водорастворимые олигосахариды, алкалоиды, дубильные вещества, пряные и ароматические вещества, которые схожи с ароматическими веществами кофе и корицы.

Достаточно высокий (7,77%) уровень в составе сухого листа пищевых волокон – клетчатки, а также макро- и микроэлементов (8,56%), к которым относятся калий, кальций, фосфор, магний, кремний, цинк, медь, селен, хром, железо. В состав жировой фракции (2,72%) входят также эфирные масла, полиненасыщенные жирные кислоты. В составе протеиновой фракции стевии содержится 17 аминокислот, восемь из которых незаменимы. Как и все растительные белки, протеины стевии не являются полноценными. Главной лимитирующей кислотой является изолейцин. Однако скор серосодержащих и ароматических соединений более 100%. Как известно, в молочных белках констатируется именно дефицит серосодержащих аминокислот (скор около 90%), что предопределяет возможность использования стевии для обогащения молочных продуктов.

Подсластитель натуральный «Стевия-ВИТ» изготовлен по СТО 00668620-002-2010. Для его получения используются высушенные и измельченные до размеров частиц от 0,71 до 1,5 мкм листья стевии, собранные в период бутонизации, что обеспечивает в них максимальное содержание сухих веществ.

Помимо основных в состав композиции фито чаев входят также специфические добавки, обуславливающие особенности и назначение напитков (табл. 2).

Таблица 2

Ассортимент и характеристика фиточаев

Наименование	Состав	Упаковка, внешний вид	Назначение
ИНТЕРЕСНЫЙ БАЛЬЗАМ	чай черный Краснодарский; клубни топинамбура (сорт «Интерес»); подсластитель натуральный Стевия- ВИТ»; трава душицы, мелиссы, мяты, иссопа.	1	Употребляют напиток при приеме жирной «праздничной» пищи, смоге, «душной» и ненастной погоде, при избыточной массе тела, бронхите
ШИПОВНИК	чай черный Краснодарский; плоды шиповника; подсластитель натуральный «Стевия – ВИТ»; листья черной смородины; лепестки суданской розы	2	Поливитаминозное средство. Напиток полезен при сахарном диабете, избыточной массе тела и подагре
МЕЛИССА	чай черный Краснодарский; чай зеленый Китайский; трава мелиссы; подсластитель натуральный «Стевия – ВИТ»	3	Используют при функциональных расстройствах сердечно- сосудистой и нервной системы, сниженном иммунитете, избыточной массе тела.
БОЯРЫШНИК	чай черный Краснодарский; плоды боярышника; подсластитель натуральный «Стевия – ВИТ»; лепестки суданской розы	4	Полезен при ослаблении сердечной деятельности и легких, нарушениях сна и избыточной массе тела
ДУШИЦА МАЙОРАН	чай черный Краснодарский; трава душицы – майоран; иссопа; подсластитель натуральный «Стевия – ВИТ».	5	Напиток полезен при чрезмерной возбудимости, повышенной гиперактивности, снижении концентрации внимания, для улучшения сна, при избыточной массе тела, простуде и бронхите
ИМБИРЬ	чай черный Краснодарский; клубни корня имбиря; травы мелисса и иссопа; семена тмина	6	Полезен при приеме жирной и праздничной пищи, профилактике гриппа и простуды

В качестве добавок использованы: клубни топинамбура, трава душицы, мелиссы, мяты, иссопа, плоды шиповника и боярышника, листья черной смородины, лепестки суданской розы, трава мелиссы и другие. Ряд композиций защищены патентами на изобретение.

Ассортимент и характеристика разработанных напитков представлены в таблице 2.

Литература

1. Гребенников В.Г., Куц Е.Д., Шипилов И.А. Формирование устойчивых фитоценозов многолетних трав на эродированных каштановых почвах // Кормопроизводство. 2010. № 7. С. 15–18.
2. Гребенников В.Г., Хонина О.В., Шипилов И.А. Многолетние травы и их смеси для культурных пастбищ центрального предкавказья // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. Ставрополь, 2013. Т. 2. № 6 (1). С. 139–146.
3. Способ производства черного чая: пат. 2520328 Рос. Федерация: МПК А23F 3/00 / А.В. Рындин, Э.К. Пчихачев, Б.В. Корзун, Г.П. Стародубцева, С.И. Любая, Т.Г. Шаповаленко; заявитель и патентообладатель ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур Россельхозакадемии. – № 201239010/10; заявл. 11.09.2012; опубл. 20.06.2014, Бюл. № 17.
4. Способ производства зеленого чая: 2515902 Рос. Федерация: МПК А23F 3/00 / А.В. Рындин, Э.К. Пчихачев, Б.В. Корзун, Г.П. Стародубцева, С.И. Любая, Т.Г. Шаповаленко; заявитель и патентообладатель ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур Россельхозакадемии. – № 201239012/10; заявл. 11.09.2012; опубл. 20.05.2014, Бюл. № 14.
5. Сычева О.В., Стародубцева Г.П., Любая С.И., Кононова М.А., Мезина Д.К. Фиточай кипрей-микс // Пищевая индустрия. 2016. № 4 (сентябрь). С. 58–59.
6. Сычева О.В., Стародубцева Г.П., Любая С.И. Возрождаем копорский чай // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 4 (12). С. 82–85.
7. Трухачев В.И., Стародубцева Г.П., Любая С.И., Сычева О.В. Целебная сила растений в фиточаях серии «Стевиана» // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 1 (9). С. 28–35.

8. Трухачев В.И., Стародубцева Г.П., Безгина Ю.А., Любая С.И., Веселова М.В. Перспективы выращивания стевии и производство продукции на ее основе // Вестник АПК Ставрополя. 2012. № 1. С. 22–25.
9. Трухачев В.И., Стародубцева Г.П., Сычева О.В., Веселова М.В. Технология молочного фито чая СТЕВИЛАКТ // Пищевая индустрия. 2012. № 2 (11). С. 18–20.
10. Starodubtseva G.P., Surkhayev Kh.A., Makhovikova T.F., Lyubaya S.I. The introduction of stevia in eastern Ciscaucasia // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № S2. С. 143–145.
11. Trukhachev V.I., Starodubtseva G.P., Sycheva O.V., Lubaya S.I., Veselova M.V. Justification for the selection of components in phyto-teas: Steviana // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. Т. 6. № 4. С. 990–995.
12. Trukhachev V.I., Starodubtseva G.P., Lubaya S.I., Sycheva O.V. Milky Extract of Stevia – A Basis for Healthy Foods // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 2. С. 712–715.

УДК 633.13(571.12)

А.М. Дронова, Н.В. Бобова, студенты

*Научный руководитель: А.М. Сивцова, канд. биол. наук, доцент
г. Тобольск, Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета*

РЕАЛИЗАЦИЯ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЛЁНЧАТОГО ОВСА (*AVENA SATIVA L.*) В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТОБОЛЬСКОГО РАЙОНА

Западная Сибирь является крупным регионом производства зерновых культур в нашей стране. На сегодняшний день в массовом производстве реализуется примерно 50–60% генетического потенциала допущенных к использованию сортов. По мнению Сапега С.В., главной причиной являются: недостаточный уровень адаптивности районированного сортимента, который выступает в качестве решающего фактора реализации потенциальной продуктивности и сложный характер экологических условий [3, с. 163–169]. В связи с этим в Западной Сибири урожайность зерновых культур главным образом зависит от влагообеспеченности и температурного режима, складывающегося в вегетационный период [4, с. 24].

В настоящее время перед сельским хозяйством возникает задача получения хороших показателей урожайных признаков и стабильное их проявление. Наиболее значимым является выявление путей возможного улучшения качества зерна на основе определения уровня адаптивного потенциала растений по технологическим признакам, в том числе и массе 1000 зёрен. За последние годы селекционеры создали сорта с высокой продуктивностью, устойчивые к полеганию и болезням, что немало важно для регионов с жесткими природно-климатическими условиями.

В свою очередь Сорокина А.В. подчёркивает, что необходимо создавать сорта, с оптимальной продолжительностью вегетационного периода, устойчивые к полеганию, с высокими технологическими качествами зерна [5, с. 55–61]. Они являются сортовыми признаками, но сильно зависящие от условий выращивания. Поэтому в решении данного вопроса важным звеном является выявление причин изменчивости показателей качества зерна и урожайности сельскохозяйственных культур под влиянием природно-климатических условий.

В связи с этим актуальность данной работы заключается в выявлении высокоадаптивных, экологически пластичных сортов овса, позволяющих формировать достаточно стабильные урожаи качественной продукции в условиях Западной Сибири и в частности Тобольского района.

Цель исследования: выявление закономерностей влияния погодно-климатических условий на сорта пленчатого овса (Талисман, Отрада, Фома), выращенных в условиях Тобольского района, на формирование таких показателей качества зерна как: масса зерна с метёлки, масса 1000 зерен и урожайность.

В ходе исследования решались следующие задачи:

1. Выявление закономерностей влияния погодно-климатических условий на показатели качества зерна.
2. Изучение показателей массы зерна с метёлки, массы 1000 зёрен и урожайности сортов овса.
3. Определение наиболее адаптированного и продуктивного сорта.

В качестве объектов исследований использовались коллекционные образцы пленчатого овса (*Avena sativa L.*) НИИСХ Северного Зауралья: Талисман, Отрада, Фома.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях Тобольского района проведена комплексная оценка хозяйственно-ценных признаков и свойств сортов пленчатого овса из коллекции НИИСХ Северного Зауралья.

В последнее время за счёт достижения селекционной работы созданы сорта с высокой продуктивностью, устойчивые к полеганию, а также толерантны к основным видам болезни. В свою очередь авторы работы «Урожайность и посевные качества семян овса в Предуралье», подчёркивают, что в растениеводстве сорт выступает как биологическая основа, на которой строятся другие слагаемые урожайности [9, с. 20–21].

Величина урожая и его продуктивность, как считает Алексеев А.К., это сложный интегральный показатель, складывающийся из многих признаков. К наиболее важным относятся продуктивная кустистость, число мутовок, колосков и зерен в метелке, масса зерна с метелки и масса 1000 зерен [1, с. 113-114].

Методика исследования заключалась в выращивании на двух опытных участках Агробиостанция и ООО «Простор» сортов Талисман, Отрада и Фома, с последующим их изучением по «Методическим указаниям по сохранению мировой коллекции ячменя и овса» [2, с. 22–24], ГОСТу 13586.3 и ГОСТу 10842.89.

Первый этап работы заключался в оценке состояния делянок перед уборкой. На участке Агробиостанция делянки находились в отличном состоянии (9 баллов), то есть растения стояли вертикально и полегание не было отмечено ни у одного из образцов (9 баллов). Положение метёлки оставалось в вертикальном – угол наклона до 15° (1 балл) и полустоячем положении – угол наклона 16–45° (3 балла). Также наблюдалась слабая осыпаемость зерна (3 балла). На участке ООО «Простор» состояние делянок перед уборкой расценивалось как удовлетворительное (5 баллов), но в некоторых случаях плохое (3 балла), так как были сильно повреждены. Поэтому отмечено сильное полегание растений (1 балл – растения лежали на земле в разном направлении; 3 балла – растения изогнуты в нижней части соломины, почти лежат на земле) у всех образцов. Положение метёлки в данном случае было полустоячее (3 балла) и произошла сильная осыпаемость зерна (7 баллов) вероятно из-за погодных-климатических условий.

Второй этап – уборка урожая, проводилась в фазе окончания восковой спелости и в начале полной спелости. Для исследуемых нами сортов молочная спелость была отмечена в конце июля, восковая в первой декаде августа и полная с 20 по 24 августа. Обмолот проводили в лабораторных условиях вручную, не допуская потерю зерна и засорения одного сорта другим.

По материалам Агропромышленного портала известно, что овёс относится к сравнительно холодостойким культурам [8]. Оптимальная температура для прорастания зерен – 1–2°C. Всходы появляются при 3–4°C. На стадии всходов и кущения благоприятная температура – от 15 до 18°C. Всходы могут переносить непродолжительное понижение температуры до -9°C. Цветущие растения менее устойчивы к заморозкам. Благоприятная температура воздуха для цветения овса – 18–20°C тепла. В период молочной спелости зерна, растение более устойчиво к кратковременным заморозкам до -5°C. Таким образом, данная зерновая культура предъявляет не высокие требования к теплу, но отличается потребностью во влаге, причем это выражено по-разному на разных стадиях развития.

По мнению Суминой А.В., высокая относительная влажность и частые осадки – предпосылки для получения высоких урожаев [7, с. 79–82]. Урожайность овса растёт почти параллельно количеству летних осадков. На недостаток воды в фазе стеблевания он реагирует более чутко, чем другие зерновые. Такой недостаток воды вызывает снижение густоты стояния, стебли остаются короткими и количество зерен в метелках резко уменьшается. Дожди во время цветения благоприятно влияют на образование и налив зерен. Поэтому важным является анализ погодных-климатических условий за период вегетации и так как исследования проводились в Тобольском районе, что соответствует I – зоне тайги низменности и в свою очередь характеризуется умеренно теплым и хорошо увлажнённым климатом. Сумма активных температур за период вегетации составляет 1659–1850°C. Безморозный период равен 115 суткам, но в отдельные годы наблюдается 80–99. Сумма осадков в тёплый период равна 416–474 мм и запасы влаги в почве находятся на достаточно высоком уровне. Стоит обратить внимание на рис. 1, отражающий средние значения температур и осадков по декадам в течение вегетационного периода.

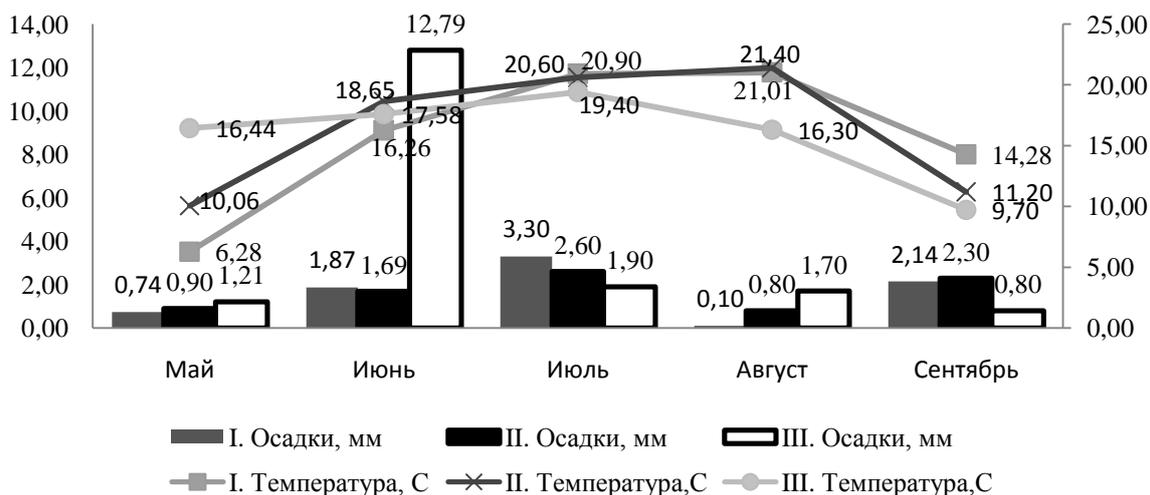


Рис. 1. Осадки и распределение температуры (средние значения) по декадам в течение вегетационного периода 2016 г.

На июнь приходятся самые важные фазы вегетации – кущение и выход в трубку. В данном месяце отклонение от нормы было незначительно, всего $+0.8^{\circ}$, но стоит обратить внимание на количество выпавших осадков – 145 мм это в 2,5 раза больше нормы и главным образом их максимум пришёлся на третью декаду июня. Таким образом, это благоприятно подействовало на развитие растений. Середина лета характеризовалась довольно умеренным количеством осадков в течение всего месяца и отклонение от нормы было незначительным порядка 19%. Аналогичная ситуация и с температурой, отклонение от среднемноголетней $+1.6^{\circ}$. Можно отметить, что июль сочетал в себе идеальные условия температуры и осадков. Август проявил себя как засушливый месяц. Если обратиться к рисунку 1, то среднее количество осадков за первую декаду составило 0,10 мм, за вторую 0,80, в третьей декаде выпало 1,70 мм, в целом эта сумма составила всего 38% от нормы. Что касательно температуры, то она превысила значение нормы на $+4.1^{\circ}$, поэтому сочетание достаточно высокой температуры и данного количества осадков сыграло на урожайности. Хочется отметить, что из-за сложившихся погодно-климатических условий данного месяца нам не удалось вовремя произвести уборку овса на втором опытном участке ООО «Простор».

Наиболее распространенным критерием, позволяющим оценить условия увлажнения в конкретном месте с учетом прихода влаги с осадками и температурного режима, влияющего на испарение влаги, является гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова. Данный коэффициент рассчитывается отношением суммы осадков за период с температурой воздуха выше 10°C к сумме температур выше 10°C за вегетационный период. Полученные результаты представлены на рисунке 2.

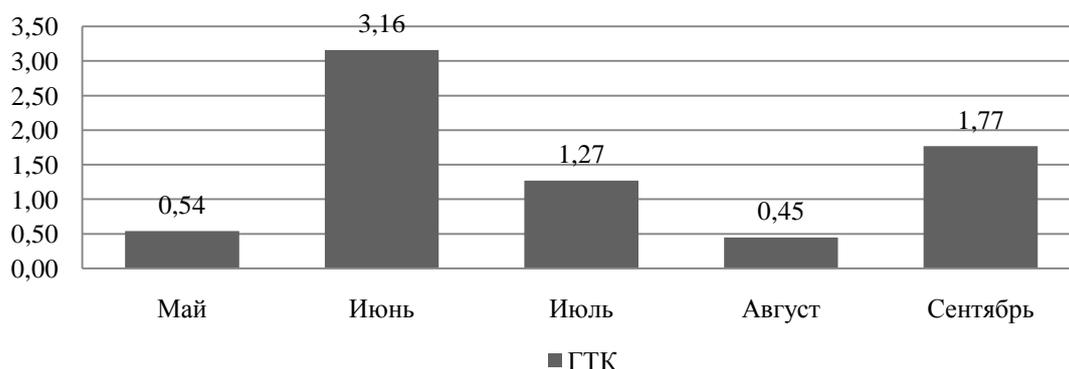


Рис. 2. Гидротермический коэффициент увлажнения Г.Т. Селянинова

Очень влажным месяцем был июнь – ГТК = 3,16, засушливым – май ГТК = 0,54 и август ГТК = 0,45. Остальные месяцы характеризуются как слабозасушливые. Таким образом, на период кущения и выхода в трубку растений, влагообеспеченность территории находилась на высоком уровне, что, безусловно, положительно повлияло на урожайность и качество зерна. Первым исследуемым параметром отклика сортов на природно-климатические условия было показание массы зерна с метёлки.

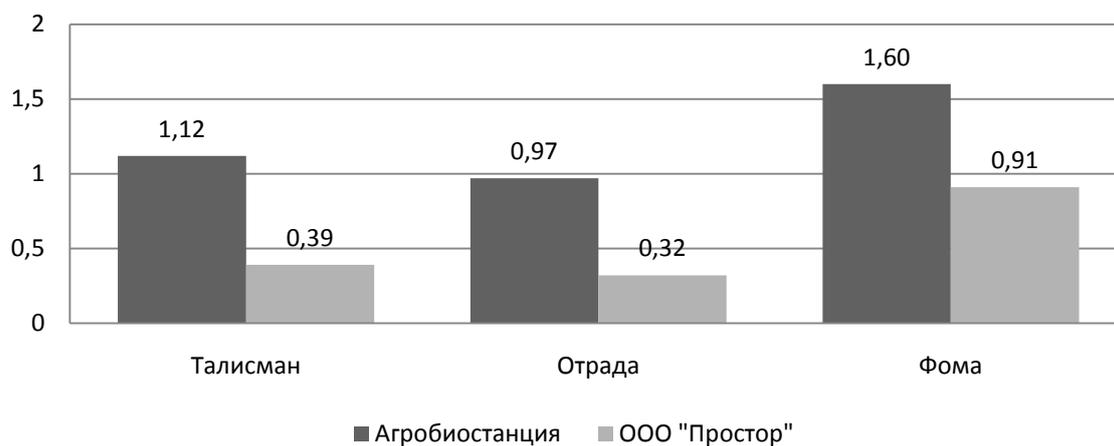


Рис. 3. Масса зерна с метёлки

Большое количество зёрен в метёлке определяет общую массу. Из представленного рисунка 3 мы видим, что наибольший показатель имеет сорт Фома – 1,60 г и Талисман – 1,12 г с Агробиостанции, сорта с ООО «Простор» по массе зерна уступают почти в два раза. Возможной причиной такой разницы являются погодно-климатические условия сложившиеся в конце августа и начале сентября.

В работе «Вклад факторов «генотип» и «среда» в формирование качества зерна овса, выращенного в условиях Сибири» отмечается, что масса 1000 зерен – это один из важных показателей, используемый при оценке качества зерновых культур [7, с. 79–82]. Данный показатель сильно изменяется под влиянием условий выращивания и с увеличением массы 1000 зерен оптимизируются технологические свойства зерна. Значение показателя массы 1000 зерен у исследуемых образцов пленчатого овса находилось в интервале от 33,0 до 37,8 г на первом участке и 28,8 – 34,2 г на втором.

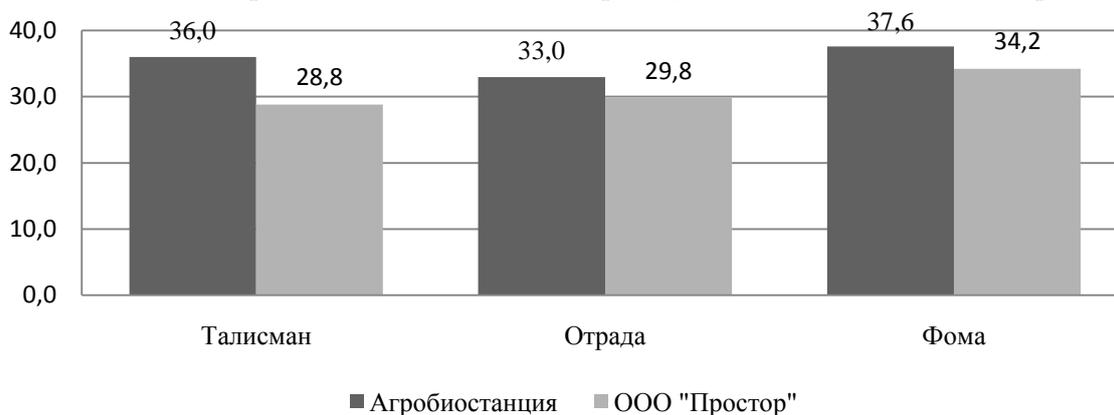


Рис. 4. Масса 1000 зёрен овса

Проанализировав данные с Агробиостанции, мы видим, что значения у всех образцов выше 30,0 г, наибольшая масса у сорта Фома – 37,6 г, на втором месте Талисман – 36,0 г. По материалам ФГБУ «Госсортокомиссия» [6], масса 1000 зёрен у сорта Талисман составляет 32–38 г, Отрада – 32–41 г, Фома – 31–43 г, из этого следует, что у этих сортов данный показатель находится в пределах нормы. Таким образом, у всех исследуемых сортов наблюдается хороший отклик на сложившиеся природно-климатические условия и места сортоиспытаний. Так как исследование проводилось на двух опытных участках, то во втором случае показатели массы 1000 зёрен получились ниже, чем ожидалось. На участке ООО «Простор» значения массы 1000 зёрен у сортов Талисман и Отрада приблизительно равны 28,8 и 29,8 г. Из всех сортов, только Фома вошёл в диапазон массы 1000 зёрен, заявленной в Госсортокомиссией, – 34,2 г.

Одной из важных задач является определение биологической урожайности. Лоскутов И.Г. подчёркивает, что средний урожай с единицы площади называют урожайностью, в свою очередь урожайность представляет собой результат взаимодействия растений овса с условиями и факторами внешней среды [2, с. 22–24].

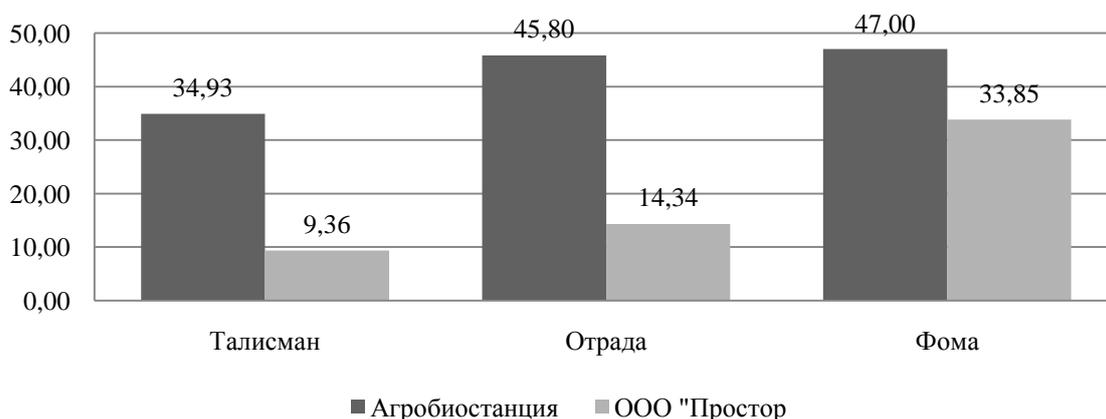


Рис. 5. Урожайность плёнчатого овса

По рисунку 5 мы видим, что максимальная урожайность была получена у сортов с первого опытного участка (Агробиостанция). Максимальная урожайность отмечена у сортов Фома – 47,00 ц/га и Отрада – 45,80 ц/га. Стоит подчеркнуть, что стабильность урожайности – важнейшее требование, предъявляемое к сортам для регионов с жестким характером, а также непостоянством метеорологических условий периода вегетации. Если мы обратимся к данным Госсортокмиссии [6], то урожайность сортов Талисман, Отрада и Фома составляют 31,5 ц/га, 30,5 ц/га и 35,7 ц/га соответственно. Сравнивая полученные результаты, мы с уверенностью можем сказать, что наблюдается хорошая тенденция. Так у сорта Талисман урожайность составила 34,93 ц/га, то есть на 3,43 ц/га выше заявленной урожайности, у Отрады на 15,30 ц/га и у сорта Фома 11,3 ц/га.

Урожайность на втором участке (ООО «Простор») намного отличалась от урожайности первого. Как мы видим по рис.5 максимальная урожайность отмечена также у сорта Фома – 33,85 ц/га, но в данном случае не соответствует данным Госсортокомиссии. Минимальной урожайностью отличился сорт Талисман – 9,36 ц/га, то есть 3 раза меньше урожайность данного сорта с первого опытного участка. Такое незначительное количество урожайности, полученное со второго участка, обусловлено тем, что из-за сложившихся погодно-климатических условий произошло осыпание зерна.

По полученным результатам мы можем сделать следующие выводы: во-первых, погодно-климатические условия сложившиеся в вегетационный период сильно повлияли на исследуемые показатели, но главным образом июнь, где выпало осадков 2,5 раза выше нормы, что способствовало интенсивному кущению и выходу в трубку растений. Во-вторых, наилучшие показатели зерна были отмечены у сорта Фома, во всех исследуемых параметрах, но только на первом опытном участке. На втором участке наблюдалось осыпание зерна из-за сложившихся погодно-климатических условий в начале сентября, что в свою очередь повлекло получение таких незначительных результатов. В-третьих, по всем изученным параметрам наиболее адаптированным и продуктивным признан сорт Фома. Таким образом, при изучении селекционного материала и выявлении лучших по качеству образцов важно учитывать все факторы, способные повлиять на объективность оценки свойств овса.

Литература

1. Алексеев А.К. Густота всходов и полевая всхожесть растений овса в зависимости от приёмов предпосевной обработки почвы, сорта и сроков посева / А.К. Алексеев, Л.Г. Шашкаров // Вестник Казанского РАУ. – 2011. – № 3. – С. 113–114.
2. Лоскутов, И.Г. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса: Методическое указание / И.Г. Лоскутов, О.Н. Ковалёва, Е.В. Блинова. – СПб.: ООО «Копи-Р», 2012. – С. 22–24.
3. Сапега, В.А. Проблема репрезентативности в системе госсортотспытания, урожайность и параметры экологической пластичности и стабильности сортов овса / В.А. Сапега // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 10. – С. 163–169.
4. Сивцова А.М. Роль фитогормонов в реакции растений на уровень минерального питания: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.М. Сивцова. – М., 1993. – С. 24.
5. Сорокина А.В., Комарова Г.Н. Влияние климатических факторов на развитие и формирование хозяйственно ценных признаков овса // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014. № 6. С. 55–61.
6. Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 09.01.2016 г. [Электронный ресурс] / ФГБУ «Госсорткомиссия». – Электрон. сайт. – 2014–2017. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/reg/main/234>
7. Сумина, А.В. Вклад факторов «генотип» и «среда» в формирование качества зерна овса, выращенного в условиях Сибири [Текст] / А.В. Сумина, В.И. Полонский // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 9. – С. 79–82.
8. Технология выращивания овса AGRO-portal.ru [Электронный ресурс] // Агропромышленный портал Оренбургской области. – Электрон. сайт. – 2014–2017. – Режим доступа: <http://agro-portal.ru/vyraschivanie-ovsa.html>
9. Яркова, Н.Н. Урожайность и посевные качества семян овса в Предуралье / Н.Н. Яркова, С.Л. Елисеев // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 3 (82). – С. 20–21.

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ ЛЕСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лес является уникальным природным комплексом и играет важную роль в регулировании климата, состава атмосферного воздуха, а так же в формировании земной поверхности. Он является источником необходимых человеку возобновляемых ресурсов древесного сырья, строительных материалов, а так же полезных плодов и ягод. Охрана окружающей среды, обеспечение экологической безопасности, введение системы рационального природопользования должны волновать всё мировое сообщество. Загрязнение вод, земель, атмосферы, если не принимать категоричных мер, может привести к увеличению производственных отходов, выбросов газов и радиоактивному загрязнению. В свою очередь это может способствовать повышенному росту онкологических и других серьезных заболеваний среди населения. Долговременными последствиями могут являться такие, как повышение температуры на планете или разрыв озоновой оболочки атмосферы.

Лесохозяйственная деятельность занимает одно из главных мест в экономике многих государств. В Российской Федерации с началом активной промышленной заготовки древесины и не древесных лесных ресурсов главным образом проявилась проблема охраны и защиты лесов от усиленной вырубки. В начале XXI века несовершенство правового регулирования лесопользования являлось одной из причин увеличения объема незаконных вырубок леса. Кроме того, не хватало стимула для усовершенствования промышленности с целью глубокой переработки древесины, что вело к высокой доле экспорта необработанных лесоматериалов. К отдельной проблеме можно отнести болезни лесов и лесные пожары, их загрязнение бытовыми и другими отходами.

Под экологическим контролем подразумевается система мер, которая стремится выявить и предотвратить любые нарушения в области защиты окружающей среды, обеспечивая соблюдение и выполнение требований как юридическими, так и физическими лицами [4, гл. 1, ст. 1]. Существуют производственный, общественный контроль в области охраны окружающей среды, а так же государственный экологический надзор [4, гл. 9, ст. 65–68].

Далее функции по защите окружающей среды были перераспределены между федеральным центром и субъектами Российской Федерации [4, гл. 1, ст. 1]. В федеральных округах начали создаваться региональные центры по выявлению и ликвидации лесных пожаров. Наряду с этим проходят научные сопровождения по вопросам: характеристики тушения пожаров в различных лесных регионах, распределения уровня охраны лесов в зависимости от лесопатологических и экономических показателей конкретных лесных районов, ввод в практику контроля над пожарами, не исключая возможности допущения пожара в определенных условиях.

Россия является лесной державой, щедрой на лесные ресурсы. Российское лесное законодательство начало зарождаться ещё со времен «Русской правды». Далее оно так же продолжало развиваться в этом направлении. В РФ уже накоплен значительный опыт по рациональному использованию, охране и защите лесов. Но несмотря на значительный период существования данного законодательства, именно в последние годы значительно актуализировалась проблема защиты природы от пожаров и неправомерной вырубки лесов. Одной из главных задач в данной ситуации является необходимость прекращения неконтролируемой и необоснованной вырубки леса. Решение этой проблемы позволит остановить сокращение лесов в стране. Этот этап требует создания деятельности по пресечению нелегальных вырубок и иных нарушений лесного законодательства.

Под лесопатологическим мониторингом понимается система различных наблюдений (земных, дистанционных) за различными явлениями и изменениями, происходящими в лесу [3, гл. 3, ст. 60, ч. 5]. Для обеспечения охраны и защиты лесов реализуются авиационные работы, которые представляют собой как воздушное патрулирование и тушение пожаров, так и доставку противопожарного снаряжения к месту возгорания.

Каждый год в лесах возникает множество пожаров, а пройденная ими площадь зависит от погодных условий, составляя при этом в среднем более 1 млн. га в год. Таким образом, лесные пожары представляют собой одну из главных причин повреждения и гибели древостоев в лесах. Для обеспечения системы пожарной безопасности в лесах, Правительством РФ был принят план первоочередных мероприятий по предупреждению появления и уменьшению ущерба от лесных и торфяных по-

жаров. Благодаря финансированию профилактических противопожарных мероприятий величина возгораний в 2015 году уменьшилась по сравнению с 2014 г в 1,3 раза, а количество нарушений лесного законодательства на 19%. Так же нанесенный экономике страны ущерб уменьшился до 11,7 млрд. руб. [2]. Принимаемые в настоящее время меры, предназначенные для укрепления технической базы Авиалесоохраны, позволяют совершенствовать систему пожарной безопасности в лесах России и обеспечивать сохранность лесных ресурсов.

После Чернобыльской катастрофы научно-исследовательские институты лесного хозяйства изучали проблему пожаров на загрязненных радионуклидами территориях. Так как леса приняли основную массу радионуклидов, проблема лесных пожаров в данной ситуации имела особую остроту. В конечном итоге были разработаны критерии и создано определение нового понятия – радиоактивного лесного пожара. Были разработаны положения научных основ противопожарного устройства лесов, загрязненных радионуклидами, и разработаны практические рекомендации по обнаружению и тушению лесных пожаров в данных условиях, а так же специальные правила техники безопасности.

Для поиска очагов возгораний, кроме наземных и воздушных средств, применяются данные космического мониторинга. Они позволяют реализовывать эффективные решения по устранению пожаров и увеличивают действенность использования средств при тушении. Вырубки лесов привели к стремительному сокращению здоровых лесов. Российская Федерация в ближайшие годы может также встретиться с проблемой резкого сокращения лесных площадей, если не модернизирует лесное хозяйство, установив более совершенные способы управления лесами и обеспечив их рациональное использование. Система мониторинга незаконных вырубок с помощью космической и аэрофотосъемки внесла значительный вклад в противодействие незаконным лесозаготовкам. Система контроля, действующая на расстоянии, помогает отслеживать неправомерное заготовление древесины на важнейшем этапе контроля над рубками – лесосеке. Космическая съемка местности устанавливает первенствующие районы для подробной аэрофотосъемки. Данные после съемки снимки и полученные лесорубочные билеты могут служить официальным документом для предъявления в суд.

В последнее время в лесах сохранялась сложная лесопатологическая ситуация. Например, площадь, на которой располагались посадки усохших под воздействием вредных организмов и болезней, незначительно увеличилась. Например, в 2015 г. в Республике Алтай общая площадь очагов вредителя увеличилась до 40 173,6 га, в основном за счёт очагов сибирского шелкопряда [1]. Проведение лесопатологических обследований, предупреждение распространения вредных организмов являются одними из мер поддержания санитарной безопасности в лесах [3, гл. 3, ст. 60, ч. 3].

Слабость экологического контроля, осуществляемого государством, не может не сказываться не только на состоянии всей системы контроля, но и всей природы в целом. Поэтому важно говорить об особой роли государственного экологического контроля. Хотя стоит отметить, что процесс усовершенствования правового регулирования надзорной деятельности в экологической сфере привел к усилению данного механизма в системе административных мер охраны природы. Следовательно, при создании мероприятий по организации лесопользования, охране и защите лесов необходима более детальная проработка проектов.

Литература

1. В Республике Алтай отмечается рост численности непарного шелкопряда [Электронный ресурс] // Forest.ru: Все о российских лесах. – Режим доступа: http://www.forest.ru/news/pests_and_diseases/in_the_altai_republic_there_is_an_increase_in_the_gypsy_moth/?sphrase_id=1567299
2. Глава Рослесхоза подвел итоги работы лесного хозяйства России в 2015 году [Электронный ресурс] // Forest.ru: Все о российских лесах. – Режим доступа: http://www.forest.ru/news/forest_policy/the_head_of_the_federal_forestry_agency_has_summarized_the_work_of_the_forestry_in_russia_in_2015/?sphrase_id=1567256
3. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Закон Рос. Федерации от 10 янв. 2002 года N 7-ФЗ (с изм. и доп. от 01.03.2017 № 7-ФЗ). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823

ТРЕМАТОДЫ В СТОЯЧИХ ВОДОЕМАХ ПРИГОРОДНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА СТРЕЖЕВОГО

Вода является одним из главных источников жизни на Земле, и мы используем ее во всех сферах своей деятельности. В летний период многие люди отдыхают на природе и купаются в различных водных экосистемах. Особую опасность для человека представляют пресноводные водоемы со стоячей водой, особенно в городской черте. Заболачивание, отсутствие циркуляции, благоприятный температурный режим создают идеальные условия для развития различных опасных организмов. Одни из них – трематоды. Заражение людей трематодами происходит в результате проникновения через кожу личинок паразита, выделяемых пресноводными брюхоногими моллюсками, при контакте с инфицированной водой. В связи с тем, что водных брюхоногих в стоячих водоемах пригорода г. Стрежевого достаточно много, то вероятность заражения паразитами высока.

Санитарно-эпидемиологический надзор в г. Стрежевой по степени заражения водоемов трематодами не проводится. В виду высокой актуальности и слабой изученности данная тема была выбрана нами для исследования.

В работе представлены результаты исследования водоёмов на зараженность моллюсков трематодами. Нами проведены отбор и систематизация моллюсков, исследование их на заражение трематодами и определена видовая принадлежность трематод.

Исследование проводили на территории старицы протоки Пасол, который является стоячим водоемом. Расположен водоем вдоль колтогорской дороги, в 30–40 метрах от дороги. Дно илистое, глинистое, ближе к берегу песчаное. Береговая линия заросла травами (осока дернистая, мята береговая, череда, горец птичий, и др.), некрупным кустарником (шиповник майский, спирея лавролиственная). На правом берегу водоема много заброшенных дачных участков, т.к. при высоком весеннем разливе воды они периодически попадали в зону затопления, в настоящий период обжитыми осталось несколько участков расположенных на возвышенности. Берег популярное место рыбалки, пикников и купания, что привело к многочисленным свалкам.

Отбор моллюсков осуществляли в прибрежной зоне с помощью водного сачка. Систематическое положение моллюсков определяли по школьному атласу – определителю беспозвоночных [3], определение видовой принадлежности трематод проводили с помощью определителей [1; 4] с использованием микроскопов Levenhuk D2L NG и Levenhuk D870T – тринокулярный цифровой. Общее количество исследованных особей составило – 70.

С целью обнаружения моллюсков зараженных трематодами нами были использованы две методики: исследование воды после содержания моллюсков на свету и изучение печени, тканей моллюсков под микроскопом.

Для изучения моллюсков на заражение трематодами на свету, мы помещали каждого моллюска в отдельный пластиковый прозрачный контейнер и оставляли на подоконнике под естественным освещением на три дня, затем воду из контейнеров микроскопировали используя микроскоп Levenhuk D2L NG.

При изучении печени и тканей моллюсков на заражение трематодами – делали надрез медицинскими ножницами на раковине прудовика на уровне третьего витка, а затем готовили временный микропрепарат с использованием печени моллюска и рассматривали его под микроскопом Levenhuk D2L NG. При обнаружении трематод микропрепарат помещали для фотографирования в тринокулярный цифровой микроскоп Levenhuk D870T.

Методика изучения воды на наличие трематод, после содержания брюхоногих на свету оказалась не результативной. Изучение печени и тканей моллюсков на наличие трематод оказалась эффективной. У особей катушки роговидной выявлено массовое заражение трематодами – более 50 особей в одном моллюске (табл. 1).

**Заражение брюхоногих моллюсков трематодами
(Старица протоки Пасол в районе Колтогорского моста)**

Вид	Всего (шт.)	Зараженные (шт.)	Кол-во зараженных (%)
Прудовик обыкновенный (<i>Limnaea stagnalis</i>)	56	0	0
Прудовик ушковый (<i>Limnaea auricularia</i>)	2	0	0
Катушка роговидная (<i>Planorbarius corneus</i>)	9	4	40
Лужанка болотная (<i>Viviparus contectus</i>)	3	0	0

Отобрав в водоеме 70 особей моллюсков, мы систематизировали их по видам:

1. Прудовик обыкновенный (*Limnaea stagnalis*) – 56;
2. Прудовик ушковый (*Limnaea auricularia*) – 2;
3. Катушка роговидная (*Planorbarius corneus*) – 9;
4. Лужанка болотная (*Viviparus contectus*) – 3.

Изучение степени зараженности четырёх видов брюхоногих моллюсков трематодами в Старице протоки Пасол в районе Колтогорского моста показало, что зараженным оказался только один вид – катушка роговидная (*Planorbarius corneus*) (40% пораженных особей).

Следующим шагом стало определение видовой принадлежности трематод. С помощью атласов, мы выявили два вида трематод: *Skrjabinoeces similis* и *Plagiorchis multiglandularis*. И определили, что эти паразиты являются основными возбудителями некоторых болезней.

Skrjabinoeces similis – паразит амфибий, поражает мочевой пузырь, легкие, серозные покровы внутренних органов, полость тела, мускулатура, особенно задних конечностей, подкожная клетчатка, мочеточники, ротовая полость, евстахиевы трубы, желудок, перикард, головной мозг, спинномозговой канал.

Plagiorchis multiglandularis – широко распространенный облигатный паразит водных и околоводных птиц. Зарегистрирован у грызунов, связанных с водной средой (ондатра).

Моллюски водоемов, прилегающих к г. Стржевому могут являться промежуточным хозяином паразитических плоских червей – трематод.

По итогам работы нами была создана брошюра с рекомендациями, для посетителей стоячих природных водоемов.

Мы планируем расширить область исследования водоемов в 2017 г.

Литература

1. Игнаткин Д.С., Индирякова Т.А. Зараженность моллюсков личинками трематод сем. Schistosomatidae в водоемах Ульяновской области // Аграрная наука и образование в реализации национального проекта «Развитие АПК»: Мат. Всерос. научн.-практ. конф. – Ч. I. – Ульяновск, 2007. – С. 292–295.
2. Индирякова Т.А. Сравнительная характеристика гельминтофауны водных экосистем на территории Ульяновской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1 (13). – С. 70–75.
3. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение. 1991. – 207 с.
4. Кириллов А.А. Трематодевые паразиты наземных позвоночных Среднего Поволжья / А.А. Кириллов, Н.Ю. Кириллова, И.В. Чихляев. – Тольятти: Кассандра, 2012. – 328 с.
5. Матвеева Е.А., Индирякова Т.А., Романова Е.М. Оценка влияния трематодозной инвазии на стабильность развития озерной лягушки // Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах: Тр. V Всерос. научн. конф. молодых ученых и студентов. – Краснодар, 2008. – С. 77–79.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕРРИТОРИИ ОБИТАНИЯ МАЛОГО СУСЛИКА (СЕВЕРНОЕ ЗАВОЛЖЬЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

На территории нашей страны насчитывается около 10 видов сусликов. Малый суслик (*Citellus pygmaeus*) является одним из самых мелких видов. Суслики относятся к самым заметным и многочисленным обитателям степей, встречаются они также на низкотравных лугах, в беслесных горах, по окраинам полей. Предпочитают места с редкой травой, где им легче вовремя заметить опасность. Живут обычно группами, но каждый зверек имеет отдельную нору и собственный участок земли [3, с. 196]. Малый суслик обитает в сухих степях и полупустынях юга европейской части России, Предкавказья, Дагестана, Нижнего Поволжья, крайнего юга Западной Сибири. Во многих местах степь сплошь покрыта холмиками нор малого суслика – самого многочисленного из наших видов. Больше всего его в глинистых поlynных степях с поросшими злаками понижениями. Пески, солончаки, совсем плоские равнины и места с очень твердой почвой зверек избегает. По выбитым пастбищам, пустырям, выгонам проникает и в злаковые степи. Трансзональное изучение поселений малого суслика свидетельствует о том, что наиболее древние поселения этого вида приурочены к подзоне южных степей [2, с. 45]. О тесных изначальных связях малого суслика со степными природными условиями косвенно могут, очевидно, свидетельствовать и некоторые другие особенности экологии распространения и биотопического распределения малого суслика. В частности, более легкое и эффективное расширение северной границы ареала в степной зоне по сравнению с продвижением на юг, в северную пустыню, успешное заселение южной лесостепи, например, в Поволжье и в Среднем Приднепровье.

В настоящее время облик юга области куда входит и северное Заволжье в результате антропогенной сукцессии коренным образом менялось ввиду этого менялась и численность малого суслика которая резко сократилась. Проведенное обследование показало, что вследствие антропогенной трансформации первичный степной ландшафт на большей части территории заменен сельскохозяйственным. Если в 1933 г. средняя плотность поселений составляла 30–40 особей на га, то в 1960 г. – 0,9–1,1. За этот период площадь поселений сократилась по меньшей мере в 10 раз, а общая численность грызунов уменьшилась в 30–40 раз. Поселения малого суслика оказались раздробленными и имеют теперь изолированный характер. В целом они занимают 10% от всех земель юга Волгоградской области [1, с. 12].

Сокращение площадей, пригодных для обитания малого суслика, продолжалось до 80 годов прошлого столетия за счет орошаемого земледелия на базе Волгоградской оросительной системы и строительства отстойников химкомбинатов. Характер размещения малого суслика на этих территориях довольно мозаичен. На общем фоне поселений встречаются обширные участки с высокой и низкой плотностью населения малого суслика.

Основными факторами, влияющими на характер пространственного размещения зверьков, являются обилие западин, мелких лиманов и соровых депрессий. Основными причинами, прямо повлиявшими на преобразование ландшафта, явились: распашка целинных и залежных земель, ирригация, неумеренный выпас домашних животных.

Земледельческое освоение целинных и залежных земель, начатое в 1954 г., способствовало не только расчленению поселений малого суслика на небольшие по площади участки, но и полному вытеснению грызунов с распаханых массивов.

Между тем, на территории заволжского региона области, несмотря на существенное преобразование первичного ландшафта, еще сохранились достаточно крупные по площади участки целины, где имеются все условия для сохранения малого суслика.

Но интенсивное развитие животноводства и вторичное опустынивание ландшафта способствовали увеличению численности малого суслика. Неумеренный выпас домашних животных вызвал общее оскуднение и ксерофитизацию растительного покрова, вследствие чего в степных комплексах стали господствовать эфемерно-поlynные группировки, и, в первую очередь, оптимальные для сусликов мятликовые ассоциации [4, с. 139].

В ковыльных и разнотравно-злаковых степях южной подзоны, а особенно на окраине степной зоны на границе с лесостепью и в южной пустыне территориальное распределение поселений малого суслика спорадично и имеет очень неравномерный (очаговый) характер.

В комплексной глинистой полупустыне поселения малого суслика наиболее часто приурочены к типичному для этой зоны господствующему в ландшафте сочетанию низкотравных полынных, полынно-злаковых, пиретровых (ромашниковых) и злаковых ассоциаций. В этом комплексе фоновое значение среди других растений целинного покрова имеют полыни, в первую очередь, полынь черная (*Artemisia pauciflora*), служащая также и характерным компонентом растительности самих сусликовых курганчиков, затем полынь морская (*A. maritima*), типчак (*Festuca sulcata*), ромашник (*Tanacetum achilleifolium*), местами ковыли (*Stipa sareptana*, *St. lessingiana*).

Наши исследования мы проводили в весенний – летний период март-июль 2015 г. и в этот же время 2016г в северном Заволжья Волгоградской области на территории двух районов Ленинском и Палласовском в составе группы отделения особоопасных инфекции Центра Госсанэпиднадзора. Вместо сплошного обследования на численность малого суслика были выбраны 4 участка с разнотипными поселениями. Полученные данные затем экстраполировали на остальную, обследуемую нами территорию.

Учет численности проводился после полного пробуждения от спячки на однокотарных площадках «по веснянкам» и визуально на остальной территории. Веснянка это вертикальный ход входящий вверх от зимовочной камеры так называемая «вентиляционная шахта». Этим ходом зверек пользуется некоторое время после пробуждения, пока перестраивает нору или копает новую [5, с. 165]. Норы веснянки подсчитывали при пешем маршрутном обследовании. В 2015 году пробуждение малого суслика было зафиксировано в первых числах марта, а массовое пробуждение было установлено после 20 чисел марта. Пробуждение первых особей малого суслика 2016 году наблюдалась в конце февраля (со слов пастухов, работающих на данной территории), но массовое пробуждение произошло так, же в 20 числах марта. Такое раннее пробуждение зверьков можно связать с оттепелями, произошедшими в феврале 2016 года.

Так в 2015 году нами было установлено, что территорию занимаемую сусликами до 5 особей на гектар составило 22% от исследуемой территории. Площадь, которую занимали, суслики с плотностью до 10 особей на гектар составили 27,7%. 41% площади обследуемой территории занимали зверьки с плотностью до 20 особей на гектар. Плотность малого суслика свыше 20 зверьков на гектар составило 7,6% от обследуемой территории. Обследования, проводимые на данной территории в 2016 году дали следующие данные, территория которую занимали, зверьки с плотностью до 5 особей на гектар составила 34,6%. Плотность в 10 особей малого суслика на один гектар составила 31% от обследуемой территории. 29% площади было заселено малым сусликом составившим плотность зверьков, до 20 штук на один гектар. Территория с плотностью свыше 20 особей зверьков на гектар составило всего 5,4% от обследуемой территории.

Полученные и проанализированные данные свидетельствуют о том, что в результате засухи в 2015 г. самки сусликов и особенно сеголетки залегли в спячку с недостаточным жировым запасом, а это дало данные в 2016 году к уменьшению территории плотности малого суслика с плотностью поселения зверьков до 20 и свыше 20 особей на 1 гектар.

За счет гибели особей в летний и зимний периоды к весне 2016 г. показатели плотности заселения до 20 особей на гектар сократилось на 12% в сравнении с 2015 г. Плотность особей малого суслика свыше 20 штук на один гектар сократилась в 2016 года на 2,2% к обследованной территории. Площади, заселенные малым сусликом с плотность до 5 и до 10 особей на один гектар увеличились в 2016 году на 12% и 17% соответственно.

Исходя, из литературных данных и полученных собственных исследований можно сделать следующие выводы. Вследствие антропогенной трансформации первичный степной ландшафт на большей части территории левобережного региона области заменен сельскохозяйственным. Если до начала освоения целинных и залежных земель, начатого в 1954 г., пахотных земель к общей площади было 7%, то к 2015 г. – 65%. Также стоит отметить, что на границах ареала как на севере, у окраины лесостепной зоны, так и на юге, в северной пустыне, пространственное размещение поселений малого суслика спорадично и носит мозаичный характер. При этом здесь наиболее четко выражена привязанность малого суслика к 1 участкам перевыпаса. В северной части изучаемой территории суслики заселяют, прежде всего, участки с растительностью более северного, степного характера. На распределение поселений малого суслика весьма сильное воздействие оказывают изменения ландшафтной обстановки, связанные с хозяйственной деятельностью человека. При этом скотобой, в отличие от распашки и орошения земель, почти всегда оказывается благоприятным фактором для расселения и

увеличения численности популяции сусликов, особенно в степной зоне. По мимо всего прочего существенное влияние на динамику малого суслика в северном Заволжье Волгоградской области влияют и погодные условия, которые также необходимо учитывать.

Литература

1. Агафонов А.В. Экологический очерк грызунов юга Волгоградской области и меры борьбы с ними в связи с интенсивным развитием земледелия: дис. ... канд. биол. наук / А.В. Агафонов. Саратов, 1965. – 18 с.
2. Варшавский С.Н., Шилов М.Н. Сухие разнотравно-злаковые долины Северного Приаралья, их ландшафтно-экологические особенности и интразональное значение в пустынной зоне / С.Н. Варшавский, М.Н. Шилов // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1958. Т. 63. Вып. 3. – С. 41–55.
3. Виноградов Б.С., Громов И.М. Грызуны фауны СССР Москва / Б.С. Виноградов, И.М. Громов. Ленинград. издание Академии наук СССР, 1952. – 298 с.
4. Лавровский А.А., Денисов П.С., Добронравов В.П., Попов Н.В. Актуальные вопросы зоогеографии / А.А. Лавровский, П.С. Денисов, В.П. Добронравов, Н.В. Попов. Кишинев: Штиница, 1975. – С. 139–140.
5. Калабухов Н.И. Спячка млекопитающих / Н.И. Калабухов. М.: Наука, 1985. – 264 с.

УДК 595.7

Я.И. Маточкина, ученик

Научный руководитель: С.А. Фоменко, педагог дополнительного образования г. Стрежевой, Томская обл., Детский эколого-биологический центр

О РАЗНООБРАЗИИ ШМЕЛЕЙ ГОРОДА СТРЕЖЕВОГО

Согласно мнению учёных Томского государственного университета в экологических исследованиях популяций шмелей в природе остается пробел. Чтобы заполнить их, нужны длительные предметные полевые исследования, а значит – молодые увлеченные энтомологи, хорошо знающие этих замечательных насекомых [2, с. 2].

Просмотрев Красную книгу Томской области, мы обнаружили 4 вида шмелей, ареалы которых представлены исключительно югом Томской области. Город Стрежевой расположен на севере области. В связи со слабой изученностью видового разнообразия шмелей на севере Томской области данная тема была выбрана нами для исследования.

В работе приведены результаты изучения видового состава шмелей на территории г. Стрежевого.

В ходе исследования нами была собрана рабочая коллекция шмелей, определена их видовая принадлежность и обилие, создан иллюстрированный атлас шмелей обитающих в г. Стрежевом и выделены виды, нуждающиеся в охране.

Сбор и фиксация коллекции проводили по стандартными энтомологическим требованиям. Определение видовой принадлежности пчелиных осуществлялось с помощью штативной лупы с использованием определителей [2; 4].

По морфологическим признакам отбирали по три особи в рабочую коллекцию (к сожалению, для точного определения шмелей требуется работа с энтомологической коллекцией, мы свели ущерб популяции к минимуму).

В течение летнего периода по морфологическим признакам регистрировали видовое разнообразие шмелей на цветущих растениях в городе (табл. 1).

По результатам летних наблюдений составили атлас шмелей г. Стрежевого.

Таблица 1

Видовое обилие шмелей г. Стрежевого

№	Вид	N, особ.	Pi, %
1	<i>Bombus lucorum</i>	995	51,74
2	<i>Bombus pascuorum</i>	158	8,2
3	<i>Bombus pratorum</i>	107	5,56
4	<i>Bombus patagiatus</i>	22	1,14
5	<i>Bombus sichelii</i>	48	2,59
6	<i>Bombus veteranus</i>	57	2,9
7	<i>Bombus semenoviellus</i>	86	4,47
8	<i>Bombus maculidorsis</i>	365	18,98
9	<i>Psithyrus campestris</i>	85	4,42
Всего		1923	100

Условные обозначения: N – количество учтенных особей; P_i – доля особей вида, %.

По результатам летних работ (2016 г.) нами была собрана рабочая коллекция шмелей и зарегистрировано 9 видов:

1. Шмель норовой (*Bombus lucorum*)
2. Шмель полевой (*Bombus pascuorum*)
3. Шмель луговой (*Bombus pratorum*)
4. Шмель окаймлённый (*Bombus patagiatus*)
5. Шмель Зихеля (*Bombus sichelii*)
6. Шмель конский (*Bombus veteranus*)
7. Шмель Семенова (*Bombus semenoviellus*)
8. Пятнистоспинный шмель (*Bombus maculidorsis*)
9. Шмель-кукушка полевая (*Psithyrus campestris*)

За летний период наблюдений мы обнаружили, что к наиболее встречаемым видам относятся – шмель норовой (52%) и пятнистоспинный шмель (19%), к малочисленным видам относятся – шмель окаймлённый (1%), шмель Зихеля (3%) и шмель конский (3%).

Так же по результатам наблюдений нами был составлен иллюстрированный атлас шмелей, обитающих в г. Стрежевом.

В процессе определения видового разнообразия нами был обнаружен один шмель нуждающийся в охране и занесенный в Красную книгу Томской области – шмель окаймлённый (*Bombus patagiatus*) категория охраны 2 (виды (подвиды), численность которых еще относительно высока, но сокращается катастрофически быстро, что в недалеком будущем может поставить их под угрозу исчезновения).

На следующий год мы собираемся изучить видовое разнообразие шмелей за пределами города.

Литература

1. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1991. – 207 с.
2. Конусова О.Л., Гришина Е.М., Гришаев Л.В. Шмели Томской области: Учебное пособие. – Томск: ТГУ, 2008. – 97 с.
3. Красная книга Томской области. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Томск: Изд-во «Печатная мануфактура». 2013. – 504 с.
4. Мамаев Б.М. и др. Определитель насекомых европейской части СССР: Учебное пособие для студентов биол. специальностей пед. ин-тов. М.: «Просвещение», 1976. – 304 с.

УДК 579.26

А.А. Меликян, студент

*Научный руководитель: Е.З. Усубова, канд. биол. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный университет*

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ *ARTEMISIA SALSOLOIDES* WILLD

Эколого-трофические группы микроорганизмов, обитающих на поверхности наземных частей растений и корневых экосистем, выполняют важную функцию биоредукторов органических соединений. Образуемые ими простые минеральные соединения ассимилируются растениями, обеспечивая их рост, развитие и продуктивность фитоценоза. Кроме того, комплексы микроорганизмов являются индикаторами состояния растения и могут служить показателем в микробиологическом мониторинге автотрофного яруса трофической структуры экосистемы [3]. В связи с этим, целью настоящей работы является изучение эколого-трофических групп микроорганизмов ризосферы и филлосферы и определение их экофизиологической роли в жизни растений.

Материалы и методы

Объектом исследований явилась полынь солянковидная (*Artemisia salsoioides* Willd.), произрастающая в районе меловых гор на р. Дон. Сбор проб проводили весной и поздней осенью 2014 г. Для выделения микроорганизмов растения делили стерильными ножницами на ярусные элементы: филлосферу (соцветие, лист, стебель), ризосферу (корень). Проводили смывы с корней и листьев растений, а затем изучали состав микроорганизмов методом предельных разведений и посевом на селективные питательные среды по общепринятым методикам [4]. Для учета общего количества аэробных бактерий, усваивающих органический азот, использовали мясопептонный агар, для микроорганизмов, использующих минеральные формы азота – крахмало-амиачный агар, микроскопических грибов

– среда Чапека, азотфиксирующих микроорганизмов и олигонитрофилов – среда Эшби, бактерий группы кишечной палочки – среда Эндо, анаэробных азотфиксирующих бактерий – среда Виноградского, целлюлозоразрушающих микроорганизмов – среда Гетчинсона.

Чашки инкубировали в термостате при температуре 28°C. Бактерии группы кишечной палочки учитывали на среде эндо при температуре 37°C. На 3–4 сутки проводили учет микроорганизмов. Для подсчета микроорганизмов на жидких средах использовали метод придельных разведений по таблице Мак-Креди. Работа выполнена в 4-х повторностях. Статистическая обработка данных проведена по Лакину (1990 г.).

Результаты исследований

В ходе работы установлен состав эколого-трофических групп микроорганизмов а также их количественное соотношение. В результате исследований отмечено, что общая численность бактерий ризосферы в весенний период больше, чем осенью (табл. 1).

Таблица 1

Качественный анализ эколого-трофических групп *Artemisia salsoloides* Willd

Группы микроорганизмов	Весна		Осень	
	Ризосфера	Филлосфера	Ризосфера	Филлосфера
Бактерии, усваивающие органический азот	$10,99 \cdot 10^3 \pm 4,23$	$0,47 \cdot 10^3 \pm 0,95$	$4,33 \cdot 10^3 \pm 3,32$	$0,35 \cdot 10^3 \pm 0,75$
Бактерии, использующие минеральные формы азота	$11,8 \cdot 10^3 \pm 2,73$	$2,06 \cdot 10^3 \pm 1,17$	$5,43 \cdot 10^3 \pm 4,22$	$1,09 \cdot 10^3 \pm 1,4$
Микроскопические грибы	$1,07 \cdot 10^2 \pm 0,38$	$9,67 \pm 0,96$	$0,85 \cdot 10^2 \pm 0,3$	$7,64 \pm 0,1$
Аэробные азотфиксаторы	$9,96 \cdot 10^3 \pm 4,64$	$3,1 \cdot 10^3 \pm 1,63$	$2,5 \cdot 10^3 \pm 1,58$	$2,23 \cdot 10^3 \pm 1,75$
Бактерии группы кишечной палочки	НЕ ОБНАРУЖЕНО			
Анаэробные азотфиксирующие бактерии	$5,18 \cdot 10^2$	-	$4,1 \cdot 10^2$	-
Целлюлозоразрушающие микроорганизмы	1,94	-	0,45	-
Бактерии в стадии спор	$10,9 \cdot 10^2 \pm 1,49$	$0,31 \cdot 10^2 \pm 0,4$	$30,7 \cdot 10^2 \pm 0,95$	$1,42 \cdot 10^2 \pm 0,22$

Эти данные можно объяснить сезонными изменениями численности микроорганизмов, в ноябре температура атмосферного воздуха резко снизилась, поэтому микроорганизмы, адаптированные к более стабильным климатическим условиям оказались нежизнеспособными. Высокая численность эпифитных бактерий весной может быть связано с закономерным, для данного периода, повышением уровня выделительной активности растения, т.е. питательного субстрата для микроорганизмов [1].

С активизацией ростовых процессов и повышением метаболической активности растений, создаются благоприятные условия для интенсивного размножения азотфиксирующих бактерий, которые накапливают восстановленный азот, обеспечивая им растение. Численность популяций микроорганизмов филлосферы определяется доступностью влаги и питательных веществ, источником которых служат вымываемые водой из листа вещества, секреты и экссудаты растения [2]. В качестве питательных субстратов микробам могут служить также оседающие на поверхность листьев частицы, пыльца, вещества, растворенные в дождевой воде.

Биохимические процессы, происходящие под действием целлюлозоразрушающих микроорганизмов, имеют большое значение в круговороте углерода в природе. Они свидетельствуют о процессах разложения трудноокисляемых органических веществ в экосистеме. Отсюда следует, что в период дефицита влаги (осенью) и низких температур процессы деструкции органических соединений замедленны.

Во всех пробах не было обнаружено бактерий группы кишечной палочки, что свидетельствует о незначительном антропогенном влиянии на растения.

Численность микромицетов указывает на степень гумификации почвы, то есть они участвуют главным образом в начальных стадиях разложения органических соединений тем самым увеличивая плодородие почвы.

Бактерии использующие минеральные формы азота указывают на интенсивность протекания процессов минерализации органического вещества и присутствие минеральных форм азота в почве. Численность же бактерий в стадии спор выросла практически втрое, что свидетельствует о переходе многих микроорганизмов в состояние анабиоза, для переживания неблагоприятных условий окружающей среды.

Таким образом, при исследовании микробиоты *Artemisia salsoloides* Willd. было установлено, что общая численность микроорганизмов в весенний период намного выше, чем осенью, следовательно, эпифитные микроорганизмы характеризуются большой вариабельностью по численности в зависимости от сезонного развития растений. В состав микрофлоры *Artemisia salsoloides* Willd. входят микроорганизмы с различными требованиями к условиям питания и источникам энергии, а коли-

чественные соотношения между ними зависят от экологических условий, в которых складывается тот или иной микробный ценоз.

Литература

1. Гажеева Т.П., Гордеева Т.Х., Масленникова С.Н. Динамика численности и состава микроорганизмов ризосферы некоторых злаковых растений в процессе их роста и развития // Вестник ОГУ. 2011. № 12. С. 328–330.
2. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий: учеб. пособие. Изд-во ЛГУ, 1989. С. 246.
3. Степанова Л.Т. Эпифитные бактерии как аналитические индикаторы растений. Казань: Новое знание, 2000. С. 256–323.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Колос, 2004.

УДК 581.2 (592)

М.С. Мисюрова, студент

Т.А. Макарова, канд. биол. наук, доцент

г. Сургут, Сургутский государственный университет

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ СОСНЫ СИБИРСКОЙ В СУРГУТСКОМ РАЙОНЕ

Основу древесной растительности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры составляют хвойные виды деревьев, из которых сосна *Pinus sibirica* L. занимает 22,1% территории лесных насаждений [6]. В связи с ценностью породы начатая нами работа приобретает большое практическое значение, так как болезни и вредители сосны сибирской ежегодно охватывают все большие территории, принося невосполнимые потери в лесной фонд нашего округа. В связи с отсутствием полного списка фитопатогенов и вредной энтомофауны сосны в насаждениях округа актуальными становятся задачи изучения биологического разнообразия, степени распространения вредных видов и их распределение в фитоценозах.

При лесопатологическом обследовании зеленых насаждений нами были использованы общепринятые методы биологических исследований: геоботаническое описание фитоценозов [1, с. 15], эколого-фаунистические исследования насекомых [2, с. 35], систематическое положение наземной энтомофауны [4, с. 31], диагностика возбудителей инфекционных болезней [3, с. 28; 5, с. 47]. Рекогносцировочные исследования проводили в 2015–16 гг. в различных фитоценозах д. Юган Сургутского района: елово-сосново-березовом осоковом лесу (фитоценоз № 1), ивовом разнотравно-злаковом антропогенном лугу (фитоценоз № 2), клеверо-злаково-осоковом антропогенном лугу (фитоценоз № 3), характерных для данной территории.

В результате полевых энтомологических исследований на сосне сибирской были отмечены повреждения различных органов растений (хвоя, ветви, стволы, корни), в процессе детального обследования выявлен комплекс наземных фитофагов класса Insecta и по числу видов установлено соотношение семейств (табл. 1).

Таблица 1

Основные семейства фитофагов *P. sibirica* и их встречаемость в фитоценозах д. Юган

Название семейства	Повреждаемый орган	Процентное соотношение семейств, %
Пилильщики (<i>Tenthredinidae</i>)	Хвоя	16,42
Листоеды (<i>Chrysomelidae</i>)		5,57
Пяденицы (<i>Geometridae</i>)		10,26
Бражники (<i>Sphingidae</i>)		9,38
Древесные щитники (<i>Acanthosomatidae</i>)		15,54
Усачи (<i>Cerambycidae</i>)	Ветви	12,61
Хермесы (<i>Adelgidae</i>)		4,12
Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	Ствол	14,37
Комары-долгоножки, или караморы (<i>Tipulidae</i>)	Корни	11,73

Среди вредителей лидирующее положение занимают такие семейства, как пилильщики (16,42%), древесные щитники (15,54%) и долгоносики (14,37%), представленные наибольшим количеством видов. Вред, наносимый насекомыми сосне очень велик: пилильщики обгрызают хвою и молодые ветви растения, оставляя одни пенечки; долгоносики скусывают кору и луб молодых саженцев, нанося непоправимый ущерб древесине; древесные щитники, высасывая сок из почек и хвои приво-

дят к деформации и засыханию поврежденных частей растений. Особую опасность для молодых сосен представляют хермесы, несмотря на малочисленность семейства (4,12%), сосущие вредители, заселяя хвою, побеги и кору сосны, вызывают искривление однолетних побегов, значительно снижая рост растений. В Сургутском районе на сосне сибирской отмечен хермес *Pineus cembrae* Chol. (рис. 1, 2).



Рис. 1. Хермес на побегах сосны



Рис. 2. Самка *P. cembrae* с кладкой яиц

При детальном обследовании хвои на растениях обнаружены признаки инфекционных болезней типа шютте, возбудителями которых являются фитопатогенные грибы отдела Аскомицеты. Развитие инфекционных болезней (степень распространения (P,%) и интенсивность поражения растений (R,%)) было различным в зависимости от типа фитоценоза (табл. 2).

Таблица 2

Инфекционные болезни сосны сибирской в различных фитоценозах д. Юган

Наименование фитоценоза	Тип болезни	Возбудитель болезни	P,%	R,%
Елово-сосново-березовый осоковый лес	Снежное шютте	<i>Phacidium infestans</i> Karst.	33,1	16,4
	Серое шютте	<i>Hupoderella sulcigen</i> (Rostr.) Tub	17,2	8,3
	Обыкновенное шютте	<i>Lophodermium pinastri</i> Chev.	43,7	21,7
Ивовый разнотравно-злаковый антропогенный луг	Снежное шютте	<i>Phacidium infestans</i> Karst.	12,1	5,3
	Серое шютте	<i>Hupoderella sulcigen</i> (Rostr.) Tub	2,7	1,2
	Обыкновенное шютте	<i>Lophodermium pinastri</i> Chev.	56,1	23,3
Клеверо-злаково-осоковый антропогенный луг	Снежное шютте	<i>Phacidium infestans</i> Karst.	43,6	15,5
	Обыкновенное шютте	<i>Lophodermium pinastri</i> Chev.	38,2	16,5

В зеленых насаждениях массовое распространение имеет обыкновенное шютте сосны. Возбудителями болезни являются грибы *Lophodermium pinastri* (сумчатая стадия гриба) и *Leptostroma pinastri* (конидиальная стадия) (отдел Ascomycota, класс Euascomycetes, порядок Phacidiales). Пораженная хвоя желтеет, на ней появляются крупные черные апотеции, между апотециями образуются тонкие черные поперечные линии, что является характерным диагностическим признаком данного заболевания (рис. 3, 4). В последствие хвоя отмирает и преждевременно опадает.



Рис. 3. Обыкновенное шютте сосны



Рис. 4. Перегородки между апотециями

Степень распространения болезни в фитоценозах Сургутского района в среднем составляет 47,1%, интенсивность поражения – 20%. Массовое распространение болезни отмечено в ивовом разнотравно-злаковом антропогенном лугу (P = 56,1%, R = 23,3%) (рис. 5, 6).

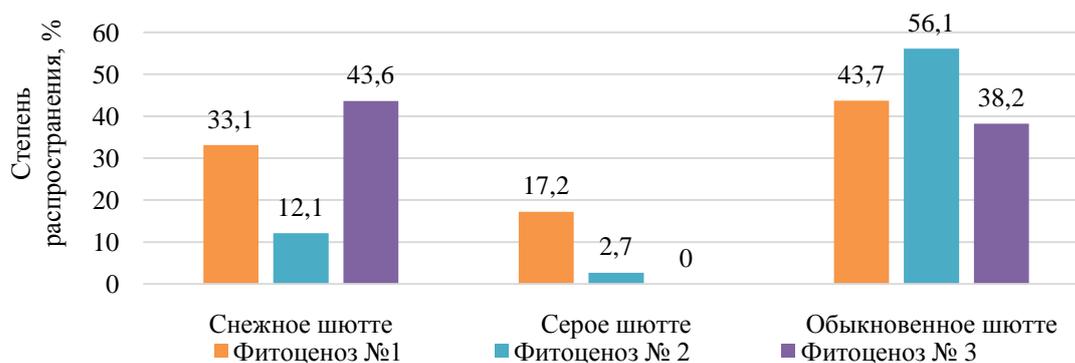


Рис. 5. Степень распространения болезней типа шютте в различных фитоценозах

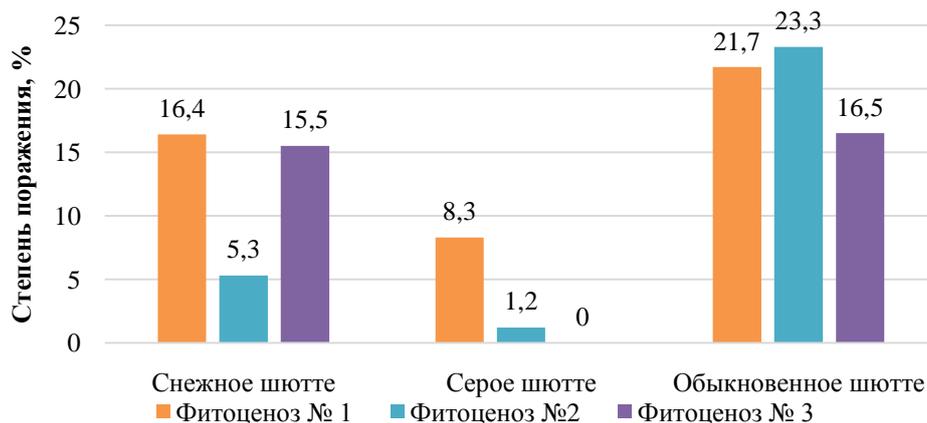


Рис. 6. Интенсивность поражения сосны болезнями типа шютте в фитоценозах

Для данного фитоценоза характерно наличие следующих признаков: наблюдаются кочки до 20 см высотой и в диаметре 1 м. Увлажненность: средняя. Размер фитоценоза: 100 м². Подрост: список видов (высота и диаметр): кедр сибирский (*Pinus sibirica*) – h = 30 см, D = 5,5 см. Кустарники: ива корзиночная (*Salix viminalis*) – max h = 3,40 м, max D = 3 см, ср. h = 2 м, ср. D = 1 см. Сомкнутость: 0,4. ОПП = 10%. Травяной ярус: клевер ползучий (*Trifolium repens*) – 8%, подорожник обыкновенный (*Plantago major*) – 5%, осока шаровидная (*Carex globularis*) – 5%, пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*) – 3%, лютик ползучий (*Ranunculus repens*) – 5%, мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago fortata*) – 3%, лапчатка гусиная (*Potentilla anserine*) – 5%, клевер луговой (*Trifolium pratense*) – 10%, щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*) – 21%, осока острая (*Carex acuta*) – 10%, иван-чай (*Chamerion angustifolium*) – 15%, бодяк полевой (*Cirsium arvense*) – 5%, пальчатокоренник гибридный (*Dactylorhiza hybridensis*) – единичный. ОПП = 95%.

Кроме обыкновенного шютте, на хвое сосны были обнаружены спороношения гриба *Phacidium infestans*, вызывающего снежное шютте, или фацидиоз сосны. Осенью пораженная хвоя приобретает характерную пепельную окраску, становится ломкой и хрупкой. При первых заморозках апотеции раскрываются, разрывая эпидермис хвои звездообразными лопастями (рис. 7, 8) [7, с. 117–127].



Рис. 7. Снежное шютте сосны

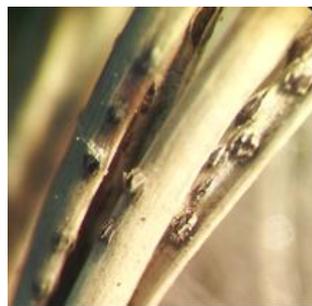


Рис. 8. Звездообразные лопасти на хвое сосны

Снежное шютте в большей степени (43,6%) было отмечено в клеверо-злаково-осоковом антропогенном лугу, с интенсивностью поражения – 15,5% (рис. 5, 6). Для данного фитоценоза характерно

наличие следующих признаков: наблюдаются кочки до 20 см высотой и в диаметре 1 м. Увлажненность: средняя. Размер фитоценоза: 100 м². Подрост: список видов (высота и диаметр): кедр сибирский (*Pinus sibirica*) – h = 10 см, D = 2 см. Количество = 77 шт. Травянистый ярус: лютик ползучий (*Ranunculus repens*) – 5%, мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago fortata*) – 3%, лапчатка гусиная (*Potentilla anserina*) – 5%, клевер луговой (*Trifolium pratense*) – 13%, бодяк полевой (*Cirsium arvense*) – 5%, гравилат алеппский (*Geum aleppicum*) – 3%, щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*) – 20%, пырей ползучий (*Elytrigia repens*) – 5%, осока острая (*Carex acuta*) – 36%. ОПП = 95%.

На хвое сосны так же было обнаружено серое шютте. Возбудителем болезни является сумчатый гриб *Hypodermella sulcigena* (= *Lophodermella sulcigena* (Rostr.) Hohn.). Болезнь вызывает отмирание верхней части хвои: вначале она желтеет, позже становится буро-фиолетовой. Пораженная часть хвои резко отделяется от здоровой части бурой полосой шириной до 2 мм (рис. 9) [8, с. 61–64].



Рис. 9. Пораженная хвоя сосны

Развитие болезни максимальных пределов (17,2%) достигало в елово-сосново-березовом осоковом лесу и полностью отсутствовало в клеверо-злаково-осоковом антропогенном лугу. Для фитоценоза елово-сосново-березовый осоковый лес характерно наличие следующих признаков: экспозиция, уклон: прямая площадка. Увлажненность: средняя. Размер фитоценоза: 20x20 м². Древесный ярус: Сомкнутость: 0,5. Список видов (высота и диаметр): ель сибирская (*Picea obovata*) – max h = 17 м, max D = 18 см, ср. h = 14 м, ср. D = 14 см; осина (тополь дрожащий) (*Populus tremula*) – max h = 17 м, max D = 18 см, ср. h = 16 м, ср. D = 24 см; береза пушистая (*Betula pubescens*) – max h = 12 м, max D = 17,5 см, ср. h = 9 м, ср. D = 15 см. Формула леса: 3ОСЗБ1Е. Подрост: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) – h = 2 м, D = 1,5 см; сосна сибирская (*Pinus sibirica*) – h = 25 см, D = 6 см; осина (тополь дрожащий) (*Populus tremula*) – h = 5 м, D = 3 см; береза пушистая (*Betula pubescens*) – h = 2,5 м, D = 2,5 см; ель сибирская (*Picea obovata*) – h = 2,5 м, D = 2,5 см. Сомкнутость: 0,2 (неравномерно). Всходы: кедр сибирский, осина, сосна обыкновенная, ель сибирская. Кустарники: рябина сибирская (*Sorbus sibirica*) – h = 3,5 см. Сомкнутость – 0,2 (неравномерно). ОПП = 10%. Травяной ярус: осока острая (*Carex acuta*) – 40%, клевер ползучий (*Trifolium repens*) – 10%, подорожник обыкновенный (*Plantago major*) – 10%, осока шаровидная (*Carex globularis*) – 15%, пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*) – 5%. ОПП = 80%.

Такое распределение болезней и вредителей может быть связано с условиями произрастания сосны сибирской, возрастом растений, типом растительного сообщества, наличием природных энтомофагов в фитоценозах – решение данных вопросов является целью наших дальнейших исследований.

Литература

1. Боголюбов А.С. Простейшая методика геоботанического описания леса / А.С. Боголюбов, А.Б. Панков. – М.: Экосистема, 1996. – 50 с.
2. Дедюхин С.В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых: учеб. пособие / С.В. Дедюхин. – Ижевск: ИЦ УдГУ, 2011. – 93 с.
3. Макарова Т.А. Методы диагностики фитопатогенных грибов: уч. пособие / Т.А. Макарова, П.Н. Макаров. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2013. – 49 с.
4. Практикум по лесной энтомологии: учеб. пособие / Е.Г. Мозолева и др. – М.: ИЦ Академия, 2004. – 272 с.
5. Формирование и содержание древесных насаждений в условиях города Сургута: учеб. пособие / сост. П.Н. Макаров, Т.А. Макарова; Сургут. гос. ун-т ХМАО – Югры. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2014. – 58 с.
6. Характеристика лесного фонда Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Режим доступа: <http://www.depprirod.admhmao.ru/deyatelnost>
7. Макарова Т.А. Мониторинг фитопатологического состояния зеленых насаждений города Сургута / Т.А. Макарова, П.Н. Макаров // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2017. – № 1. – С. 117–127.
8. Макарова Т.А. Фитосанитарное состояние сосняков на севере Тюменской области / Т.А. Макарова, П.Н. Макаров, Л.В. Алехина // Вестник защиты растений. – 2011. – № 3. – С. 61–64.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РОСЯНКИ КРУГЛОЛИСТНОЙ (*DROSERA ROTUNDIFOLIA*) В МУЗЕЙНО-ЭТНОГРАФИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПАРКЕ «ЮГРА»

Ханты-Мансийский автономный округ-Югра характеризуется значительной заболоченностью в среднем 40% и имеет площадь около 7 млн га. В Нижневартовском районе в наибольшей степени распространены верховые олиготрофные болота [6; 10].

Болотные растения представляют собой специфическую группу организмов, обитающих в своеобразных условиях среды, отличающихся рядом неблагоприятных особенностей: низкая теплопроводность, обилие влаги и ее застойность, бедность торфа элементами минерального питания, недостаток кислорода в почве, а также постоянное нарастание сфагновой дернины и торфа [2; 4; 8; 10; 12].

К растениям, которые приспособились к обитанию в неблагоприятных условиях на почвах с дефицитом минеральных веществ относят насекомоядные растения. В результате переваривания добычи насекомоядные растения получают значительное количество азота и фосфора, а также калий, кальций и магний. Предположение о том, что плотоядность – это способ возместить недостаток минерального питания, является общепризнанной [4].

Насекомоядные (хищные, плотоядные) растения – это автотрофные организмы, способные к ловле животных при помощи метаморфизованных листьев и неполному перевариванию их с помощью гидролитических ферментов. Таким образом, они возмещают недостаток в окружающей среде недостающих элементов питания [9].

Так как высшие насекомоядные растения приобрели способность усваивать белковые вещества, то в результате возникла экологическая связь, которая выражается в хищничестве некоторых растительных организмов на насекомых [3].

В ХМАО-Югре насекомоядные растения представлены следующими видами: пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.), пузырчатка средняя (*U. intermedia* Haune), пузырчатка малая (*U. minor* L.), росянка круглолистная (*Drosera Rotundifolia*), росянка английская (*D. anglica* Huds), росянка обратнойцевидная (*D. obovata* Mert. & Koch), жирянка обыкновенная (*Pinguicula vulgaris* L.), жирянка волосистая (*P. villosa*) [5; 6; 10].

Во флоре Нижневартовского района зафиксировано 6 видов плотоядных растений относящихся к 3 родам 2 семействам. Семейство росянковые (*Droseraceae*) представлено двумя видами: росянкой круглолистной и росянкой английской. В семействе пузырчатковые (*Lentibulariaceae*) 4 вида: жирянка обыкновенная, пузырчатка средняя, п. обыкновенная и п. малая [11].

На верховых болотах следует выделить травянистое двудольное растение росянку (*Drosera*) из одноименного семейства. Наиболее часто встречается росянка круглолистная [10].

Росянка круглолистная – характерное для болотистой местности растение. Листья собраны в прикорневую розетку. Листовая пластинка (4-10 мм длиной и 4-11 мм шириной, почти округлая) сверху и по краям покрыта железистыми волосками. Цветки белые, небольшого размера в количестве до 20 штук. Росянка – насекомоядное растение. Железки на волосках, покрывающие поверхность листа, обладают свойством выделять тягучие выделения, а ножки железок восприимчивы к механическому раздражению. Когда насекомое оказывается на листе, ножки изгибаются к центру и задерживают насекомое, обволакивая его липкой слизью. Далее железки выделяют пищеварительные вещества, растворяющие насекомое [7].

Используется росянка круглолистная в народной медицине, гомеопатии и считается лекарственным растением. Применяется в ветеринарии. Имеет эффективное отхаркивающее, бактерицидное и спазмолитическое свойство. Обладает мочегонным, жаропонижающим действием, расслабляет гладкую мускулатуру внутренних органов [1].

В связи со слабой изученностью насекомоядных растений в ХМАО-Югре данная тема была выбрана нами для изучения.

Целью исследования являлось изучение морфометрических параметров (высота растения, длина стебля, количество листьев на 1 растение, ширина листа, длина листа, длина черешка и длина корня) росянки круглолистной в Нижневартовском районе.

Сбор экземпляров растений для измерения морфометрических параметров проводился в начале июля 2016 года на верховом болоте, расположенном в музейно-этнографическом и экологическом парке «Югра». Всего было изучено 50 экземпляров росянки круглолистной.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием Excel 2010 из пакета Microsoft Office Windows 7.

При исследовании морфометрических параметров нами были получены следующие результаты: показатель среднего и стандартного отклонения общей высоты растения составил $6,18 \pm 2,43$ см., общей длины стебля $3,05 \pm 1,52$ см., количества листьев на 1 растение $12,2 \pm 2,90$ см., ширины листовой пластинки $0,36 \pm 0,08$ см., длины листовой пластинки $0,34 \pm 0,07$ см., длины черешка $1,14 \pm 0,20$ см., длины корня $3,28 \pm 1,16$ см. (табл. 1).

Таблица 1

Изученные морфометрические параметры росянки круглолистной (*Drosera Rotundifolia*) на территории музейно-этнографического и экологического парка «Югра»

Изученные параметры	Усредненные значения
Общая высота растения, см	$6,18 \pm 2,43$
Общая длина стебля, см	$3,05 \pm 1,52$
Количество листьев на 1 растение, шт	$12,2 \pm 2,90$
Ширина листа, см	$0,36 \pm 0,08$
Длина листа, см	$0,34 \pm 0,07$
Длина черешка, см	$1,14 \pm 0,20$
Длина корня, см	$3,28 \pm 1,16$

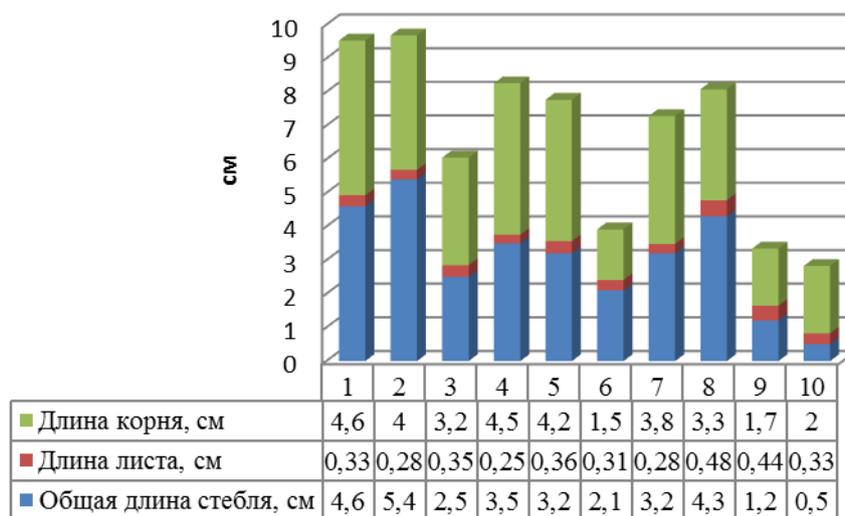


Рис. 1. Сравнительная характеристика некоторых морфометрических параметров росянки круглолистной (*Drosera Rotundifolia*) на территории музейно-этнографического и экологического парка «Югра»

Параметр длины стебля росянки круглолистной меняется от 0,5 до 4,6 см, а в среднем имеет значение $3,05 \pm 1,52$. Общая длина стебля варьировала от 0,5 до 4,6 см, а среднее значение составило $3,05 \pm 1,52$ см. Длина корня варьировала в следующих пределах от 2 до 4,6 см, среднее значение составило $3,28 \pm 1,16$ см (табл. 1).

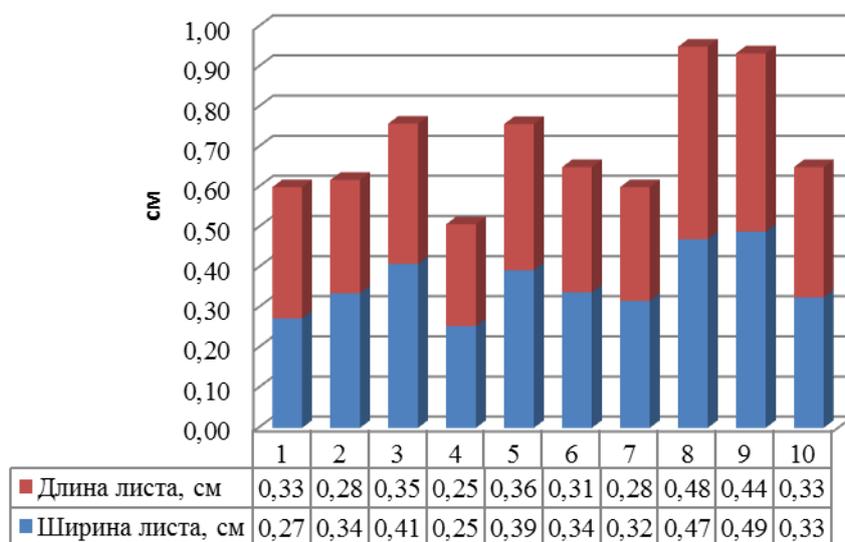


Рис. 2. Сравнительная характеристика длины и ширины листьев росянки круглолистной (*Drosera Rotundifolia*) на территории музейно-этнографического и экологического парка «Югра»

В результате сравнения показателей длины и ширины листьев росянки круглолистной наблюдалось следующее: ширина листовой пластинки менялась от 0,25 до 0,49 см., а длина листовой пластинки варьировала от 0,25 до 0,48 см.

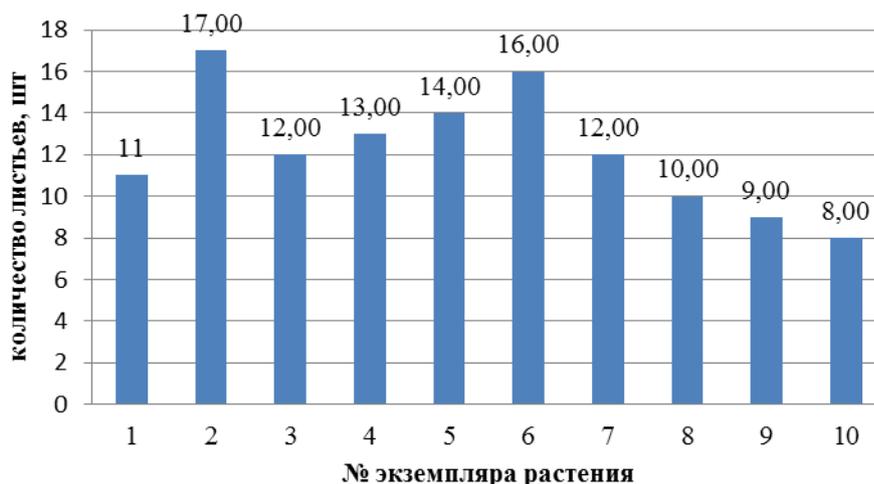


Рис. 3. Количество листьев у росянки круглолистной (*Drosera Rotundifolia*) на территории музейно-этнографического и экологического парка «Югра»

Показатель количества листьев варьировал от 8 до 17 шт., а в среднем составил $12,2 \pm 2,90$ (таблица 1).

Нами получены предварительные результаты по морфометрическим особенностям росянки круглолистной. В дальнейшем мы планируем провести изучение биоморфологических и физиологических особенностей росянки круглолистной, росянки английской и пузырчатки обыкновенной в экологических системах с разной экологической нагрузкой при влиянии нефтяного загрязнения, шламовых амбаров, факелов по сжиганию попутного газа.

Литература

1. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С. Дикорастущие полезные растения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. 160 с.
2. Денисенков В.П. Основы болотоведения. СПб.: СПб. ун-т, 2000. 224 с.
3. Замотайлов А.С., Попов И.Б., Белый А.И. Экология насекомых: Краткий курс лекций. Краснодар, 2009. 184 с.
4. Иванова Н.А., Юмагулова Э.Р. Эколого-физиологические механизмы адаптации и типы стратегии сосудистых растений верховых болот. Нижневартовск: Изд-во Нижневарг. гуманит. ун-та, 2009. 186 с.
5. Красная книга ХМАО – Югры. URL: <http://animals.ecougra.ru> (дата обращения: 25.03.2017).
6. Лисс О.Л. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение. Тула: Гриф и Ко, 2001. 584 с.
7. Овечкина Е.С., Шор Е.Л. Полевые методы изучения экосистем Нижневартовского района. Нижневартовск: Изд-во Приобье, 2004. 111 с.

8. Пьявченко Н.И. Об изучении болотных биогеоценозов // Основные принципы изучения болотных биогеоценозов. Л.: Изд-во Наука, 1972. С. 5-14.
9. Паутов А.А. Морфология и анатомия вегетативных органов растений. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2012. 336 с.
10. Смагин В.А., Боч М.С. Флора и растительность болот европейского севера России (в пределах таежной зоны) // Ботанический журнал. 2001. Т. 86. № 6. С. 40-55.
11. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г. Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2006 году: Обзор / Ред. колл. К.И. Лопатин, Г.С. Шмойлова, Н.М. Салихова, А.А. Зубайдуллин. Нижневартовск, 2008. № 7. 82 с.
12. Телицын В.Л. Болота Восточного Зауралья: Геоэкологические основы оптимизации природопользования. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. 197 с.

УДК 58.072

Р.К. Нургазиева, студент

Научный руководитель: О.В. Астафьева, канд. биол. наук, доцент
г. Астрахань, Астраханский государственный университет

ОЦЕНКА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ *SOLANUM NIGRUM* L.

Растения в природе обитают в разнообразных сообществах, в которых им приходится соседствовать друг с другом. В процессе жизнедеятельности одни виды растений, выделяя в окружающую среду метаболиты, либо стимулируют, либо ингибируют рост и развитие других. Этот вид взаимодействия получил название аллелопатия (от греческого слова *allelon*, что означает «взаимно», и *pathos* – «воздействие» или «страдание»).

В процессе роста и развития растение выделяет во внешнюю среду продукты своей жизнедеятельности [2], которые представлены веществами, обладающими аллелопатической активностью. К таким веществам относят аминокислоты, органические кислоты, сахара, спирты, эфирные масла, витамины. При этом отмечен сложный характер взаимодействия, который может быть односторонним или обоюдным, положительным или отрицательным, а также может изменяться в течение вегетации [1]. Аллелопатия лежит в основе возникновения, развития и смены растительных группировок. Известно, что аллелопатическая активность многих дикорастущих и культурных растений достаточно высока. В процессе жизнедеятельности они выделяют биологические ингибиторы (колины), которые способны существенно угнетать рост и развитие соседствующих растений [6].

На протяжении многих лет люди проявляли интерес к изучению взаимодействий растений через выделения ими химических веществ в окружающую среду. В настоящее время изучение аллелопатической активности является исключительно важным в научных и практических целях и, не смотря на свою древность, не теряет своей актуальности. Известны работы по аллелопатической активности сорных [7], культурных [10], лекарственных [9], пряных [8], сельдерейных [3] растений. В нашей стране имеется большой перечень работ по изучению взаимодействия разных видов сорняков с сельскохозяйственными культурами [4], но среди них очень мало исследований влияния паслена черного *Solanum nigrum* L. на рост и развитие культурных растений, в отличие от других стран [12; 13].

Целью данной работы являлось выявление аллелопатического влияния корневых вытяжек *S. nigrum* на рост и развитие испытуемых культур (редис, кресс-салат, томат).

Объектом изучения был выбран паслен черный *S. nigrum*, сорное растение, растущее повсеместно.

Исследовали влияние водных вытяжек [5] из корня *S. nigrum* на прорастание и развитие выбранных культур. Для приготовления водной вытяжки (2,5; 5,0 и 10,0%) навеску измельченных корней (2,5; 5,0 и 10,0 г) заливали 100 мл дистиллированной воды. Время экстракции составляло 1 ч, после чего вытяжку фильтровали сначала через марлевый, затем через бумажный фильтр. Семена тест-объектов раскладывали в чашки Петри на фильтровальную бумагу, заливали экстрактом и проращивали при комнатной температуре. В качестве контроля использовали воду. Подсчитывали число проросших семян, а также измеряли длину проростка.

Повторность опыта была двукратной. Анализ результатов проводили с помощью методов математической статистики [11].

В результате исследования было установлено, что водные вытяжки из корня *S. nigrum* обладали разной аллелопатической активностью в отношении исследуемых культур.

Таблица 1

Аллелопатическое влияние корневых вытяжек *S. nigrum* на редис

Пробы	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Средняя длина побега, мм	Средняя длина корня, мм
Контроль	80,0	80,0	44,1±2,1	65,5±6,4
10,0%	63,3	73,3	46,4±3,09	52,3±7,3
5,0%	90,0	86,6	59,1±4,8	71,7±7,3
2,5%	70,0	63,3	74,7±3,2	122±10,0

Как видно из таблицы 1 стимулирующее влияние корневых вытяжек *S. nigrum* на лабораторную всхожесть редиса наблюдается при концентрации 5,0%. При концентрациях 2,5 и 10,0% наблюдается снижение показателей относительно контроля.

В таблице 2 представлены данные влияния вытяжек из корней *S. nigrum* разных концентраций на рост и развития кресс-салата. Можно сделать вывод, что при концентрациях 2,5 и 5,0% возрастает энергия прорастания, а при концентрации 10,0% увеличивается лабораторная всхожесть семян кресс-салата.

Таблица 2

Аллелопатическое влияние корневых вытяжек *S. nigrum* на кресс-салат

Пробы	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Средняя длина побега, мм	Средняя длина корня, мм
Контроль	93,3	96,0	35,3±1,2	104,9±4,5
10,0%	80,0	100	24,5±0,7	38,5±2,1
5,0%	96,6	93,3	36,6±1,5	56,5±3,2
2,5%	100,0	93,3	39,1±1,0	88,7±5,1

При аллелопатическом влиянии корневых вытяжек *S. nigrum* разных концентраций на лабораторную всхожесть томата наблюдается снижение всех показателей относительно контроля (табл. 3).

Таблица 3

Аллелопатическое влияние корневых вытяжек *S. nigrum* на томат

Пробы	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Средняя длина побега, мм	Средняя длина корня, мм
Контроль	6,6	73,3	15,1±1,6	23,0±1,5
10,0%	0	30,0	13,2±3,1	10,7±0,5
5,0%	3,3	33,3	21,9±4,1	14,5±1,3
2,5%	6,6	60,0	20,0±3,7	22,5±2,3

Изучение аллелопатической активности *S. nigrum* показало, что его как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на рост и развитие тест-объектов проявляется в разной степени. Если в опытах с редисом и кресс-салатом аллелопатическая активность зависела от концентрации и была как положительна, так и отрицательна, то на томат корневые вытяжки действовали, только ингибируя лабораторную всхожесть семян. Следовательно, физиологически активные вещества, выделяемые корнями *S. nigrum* в почву, действуют для разных видов культур как ингибиторы, так и как стимуляторы роста.

Литература

1. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям / А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 791 с.
2. Биология. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. – М.: Российская энциклопедия, 1999. – 864 с.
3. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н.. Аллелопатическая активность у семян овощных сельдерейных культур // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 1. – 86-90 с.
4. Глубшева Т.Н. Влияние настоя из амброзии полыннолистной на важнейшие сельскохозяйственные культуры // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2010. – № 9 (80). Вып. 11. – С. 55–58.
5. Гродзинский А.М. Экспериментальная аллелопатия. Киев, 1986.
6. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. Киев: Наукова думка, 1991. – 430 с.
7. Передериева В.М., Власова О.И., Шутко А.П. Аллелопатические свойства сорных растений и их растительных остатков в процессе минерализации // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – № 73(09). – С. 482–492.
8. Писаренко Н.И. Изучение аллелопатической активности пряных растений // Вестник МИТХТ. Серия: Социально-гуманитарные науки и экология. – 2015. – № 4. – С. 89–93.
9. Раис Э. Природные средства защиты растений от вредителей / Под ред. акад. АН УССР А.М. Гродзинского. – М.: Мир, 1986.
10. Семенова Е.Ф., Преснякова Е.В., Морозкина И.А., Фадеева Т.М. Аллелопатическая оценка льна культурного *Linum usitatissimum* L. // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2011. – Вып. 1. – С. 146–147.
11. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во Ленинградск. гос. ун-та, 1984. – 288 с.

12. Ramya, J. Solanum nigrum: Current Perspectives on Therapeutic Properties / J. Ramya, S. Anjali, S. Gupta, I.P. Sarethy, R. Gabrani // *Alternative Medicine Review*. – LLC. – 2011.

13. Sammani, A. Qualitative and Quantitative Steroidal Alkaloids of Solanum Species Distributed Widely in Syria by TLC and HPLC / A. Sammani, E. Shammaa, F. Chehna // *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.* – 23(2). – 2013. – P. 23–27.

УДК 581.52 (282.2: 571.12)

М.М. Павлюкова, студент

*Научный руководитель: О.Е. Токарь, канд. биол. наук, доцент
г. Ишим, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал)
Тюменского государственного университета*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ДОЛИНЫ РЕКИ ИШИМ НА ТЕРРИТОРИИ ИШИМСКОГО РАЙОНА

Согласно физико-географическому районированию, район исследования входит в состав физико-географической страны «Западно-Сибирская равнина», лесостепной равнинной широтно-зональной области, Ишимской провинции, Верхневагайской подпровинции, Приишимскому району. В районе распространены ландшафты луговые, лесные и в меньшей степени степные (только по вершинам грив), со значительным участием (болотных комплексов по микропонижениям и ложбинам. Луговые степи с березовыми травяными лесами занимают правобережье Ишима. Они местами распаханы, но большей частью используются под сенокосы и пастбища. Плоские с гривами левобережные равнины с луговыми степями на лугово-черноземных почвах преимущественно распаханы под посевы зерновых культур. Березовые леса на серых лесных почвах, местами осолоделых, повсеместно распространены в районе небольшими массивами, используются в качестве пастбищ. Пойменные разнотравно-злаковые луга на луговых почвах, достаточно широко распространенные в районе, используются под сенокосы и пастбища [12].

Согласно зонально-провинциальному делению растительного покрова Западно-Сибирской равнины, территория входит в состав бореальной геоботанической зоны, зауральской провинции, лесостепной подзоны [10].

К настоящему времени флора лесостепи, по данным В.А. Глазунова [2], включает 929 видов и подвидов из 423 родов и 97 семейств. Несмотря на относительно длительное и интенсивное сельскохозяйственное и промышленное освоение территория юга Тюменской области во флористическом отношении остается малоизученной [2].

Анализ региональной научной литературы свидетельствует о том, что проведенные полевые исследования луговых сообществ на территории лесостепной зоны Тюменской области не достаточны. Информации об экологическом и биоморфном многообразии луговых сообществ долины р. Ишим в лесостепной зоне тюменской области очень ограниченная [3; 4; 6; 8]. Это обуславливает значимость проведенных нами исследований.

Цель работы состояла в изучении экологического и биоморфного состава луговых сообществ двух ключевых участков на территории Ишимского района; определение основных режимов местобитаний луговых фитоценозов по составу экогрупп.

Материалы и методы исследования

Материал был собран в полевые сезоны 2013 г. (окр. д. Сеницыно) и в 2016 г. (окр. с. Ершово). Территория исследования относится к Ишимскому административному району Тюменской области.

Объектом исследования явились луговые сообщества долины р. Ишим в пределах двух ключевых участков. Первый ключевой участок (56°01' с.ш., 69°49' в.д.), расположен в 7 км южнее г. Ишима (0,3 км северо-восточнее д. Сеницына) и второй – в 10 км северо-западнее г. Ишима (в северо-восточной части с. Ершово) (56°12' с.ш., 69°31' в.д.). Предметом исследования – экологический и биоморфологический состав.

Для характеристики лугового фитоценоза в границах выделенной ассоциации выбирали наиболее типичные ее участки (опорные точки), на которых закладывали по 4 пробные площади по 100 м² на каждом ключевом участке в окр. д. Сеницыно и в окр. с. Ершово. На пробных площадях проводилась гербаризация растений. Одновременно со сбором гербарных материалов составлялись геоботанические описания и заполнялись таблицы полевого дневника. Определение видов проведено по оп-

ределителям [5; 13], информацию о хозяйственной значимости видов брали из определителя [5]. В качестве руководства для полевых исследований были использованы методики, приведенные в работе [11]. Для выделения экологических групп луговых растений мы использовали методические подходы, изложенные в работе Е.П. Прокопьева [7], с применением метода стандартных экологических шкал Л.Г. Раменского [9].

Результаты исследования и их обсуждение

Видовой состав исследуемых луговых сообществ представлен 57 видами из 46 родов, 19 семейств, 3 отделов. Виды, участвующие в сложении исследованных луговых сообществ были распределены нами по экологическим группам (экогруппам) по отношению к таким факторам среды как: увлажнение, богатство и засоление почвы, кислотность почвы. По составу экогрупп определены основные режимы местообитаний луговых фитоценозов.

Экологическое своеобразие лугового сообщества 1 ключевого участка характеризует 14 экогрупп (табл. 1). Экологическую структуру 1 ключевого участка формируют 44 вида, отмеченных на 4 пробных площадках в пределах участка (табл. 1).

Таблица 1

Экологический спектр флористического состава луговых сообществ 1 ключевого участка (окр. д. Сеницыно)

Экологический фактор	Название экологической группы	Кол-во видов	% от общего состава
Увлажнение	Гипоксерофиты	1	2
	Гемиксерофиты	10	22
	Ксеромезофиты	11	25
	Эумезофиты	20	45
	Гидромезофиты	1	2
	Гипогидрофиты	1	2
	Итого	44	100
Трофность и соленость	Мезоолиготрофиты	2	4,5
	Мезотрофиты	4	9
	Мезоэутрофиты	24	54
	Эутрофиты	11	25
	Гипогалофиты	2	4,5
	Итого	44	100
Активная реакция среды	Ацидофиты	6	13
	Нейтрофиты	34	77
	Базифиты	2	4,5
	Итого	44	100

Из табл. 1 видно, что режим увлажнения на исследуемом 1 ключевом участке (0,3 км северо-восточнее д. Сеницыно) характеризуют эумезофиты – растения влажно-луговых местообитаний, на долю которых приходится 45% видового состава флоры исследуемого лугового фитоценоза. На уровень трофности и солености местообитаний указывают мезоэутрофиты – растения, предъявляющие значительные требования к содержанию элементов минерального питания в субстрате (54% видов). Активную реакцию среды 1 ключевого участка характеризуют нейтрофиты, на долю которых приходится 77% экологического состава флоры.

Экологическую структуру 2 ключевого участка (северо-восточнее с. Ершово) индицируют 31 вид луговых растений, отмеченных на 4 пробных площадках в пределах участка (табл. 2).

Таблица 2

Экологический спектр флористического состава луговых сообществ 2 ключевого участка (окр. с. Ершово)

Экологический фактор	Название экологической группы	Кол-во видов	% от общего состава
Увлажнение	Гемиксерофиты	7	22
	Ксеромезофиты	14	45
	Эумезофиты	10	32
	Итого	31	100
Трофность и соленость	Мезотрофиты	5	16
	Мезоэутрофиты	14	45
	Эутрофиты	11	35
	Гипогалофиты,	1	3
	Итого	31	100

Активная реакция среды	Ацидофиты	5	16
	Нейтрофиты	24	77
	Базифиты	2	6
	Итого	31	100

Из табл. 2 видно, что экологическое разнообразие луговых растений 2 ключевого участка ниже в сравнении с 1 участком, представлено 10 экогруппами. В составе сообществ отсутствуют гипогидрофиты, гипоксерофиты и гидромезофиты, указывающие на водный режим биотопов и мезоолиготрофиты, характеризующие трофность местообитаний.

Преобладающие в фитоценозе ксеромезофиты (45% видов) указывают на более засушливые сухолуговые местообитания. Уровень трофности местообитаний также, как и на 1 участке характеризуют мезозутрофиты (45% видов). Активную реакции среды – нейтрофиты, на долю которых приходится 77% всех видов сообщества 2 участка.

Биоморфологический и эколого-ценотический составы луговых сообществ 1 ключевого участка отражены в табл. 3.

Таблица 3

Анализ биоморфологического и эколого-ценотического составов флористического состава луговых сообществ 1 ключевого участка (окр. д. Синицыно)

Жизненные формы	Количество видов	
	Число	%
По Раункиеру		
Фанерофиты	1	2
Гемикриптофиты	27	61
Криптофиты	15	34
Терофиты	1	2
<i>Итого</i>	44	100
По Серебрякову		
Деревья	1	2
Травянистые многолетники	37	84
Двулетники	5	11
Однолетники	1	2
<i>Итого</i>	44	100
По приуроченности к типам растительного покрова		
Луговые	35	79
Лесные	3	6
Сорные	6	13
<i>Итого</i>	44	100

Анализ биоморфологического состава лугового сообщества 1 участка по системе Раункиера показал, что преобладающими жизненными формами являются гемикриптофиты (27, или 61% видов от общего числа) – растения, почки возобновления которых находятся на уровне почвы или погружены не очень глубоко, что согласуется с биоморфным составом, выделенным по классификации Серебрякова, где значительное превосходство у травянистых многолетников (37, или 84% видов). По приуроченности к типам растительного покрова преобладают луговые растения (35, или 79% видов).

Биоморфологический и эколого-ценотический составы лугового сообщества 2 ключевого участка отражены в табл. 4.

Таблица 4

Анализ биоморфологического и эколого-ценотического составов флористического состава луговых сообществ 2 ключевого участка (окр. с. Ершово)

Жизненные формы	Количество видов	
	Число	%
По Раункиеру		
Гемикриптофиты	20	64
Криптофиты	11	35
<i>Итого</i>	31	100
По Серебрякову		
Травянистые многолетники	28	90
Двулетники	3	9
<i>Итого</i>	31	100
По приуроченности к типам растительного покрова		

Луговые	22	70
Лесные	2	6
Сорные	7	22
<i>Итого</i>	31	100

Из табл. 4 видно, что луговое сообщество 2 ключевого участка отличаются от фитоценоза 1 ключевого участка более бедным биоморфологическим составом. Преобладающие жизненные формы те же, что и на первом ключевом участке, доля сорных растений в сообществе 2 участка возрастает, что можно объяснить близостью антропогенных ландшафтов (приусадебные хозяйства жителей с. Ершово, сельскохозяйственные поля).

Таким образом, результаты исследования показали, что по составу и структуре луговые сообщества двух ключевых участков имеют черты сходства, однако наибольшим фиторазнообразием (таксономическим, экологическим, биоморфным) характеризуются луговые сообщества, находящиеся на большем удалении от населенных пунктов (окр. д. Синицино), урбанизированных территорий (г. Ишим). По экологическому составу луговых сообществ определили режимы экотопов: режим увлажнения 1 участка – сухолуговые местообитания, 2 участка – влажно-луговые; богатство среды на 1 и 2 участке соответствуют мезотрофным местообитаниям; активная реакция среды на обоих участках – нейтральная.

Литература

1. Болдырев С.Л. Состав и структура флоры северо-западной окраины Абатского района Тюменской области / С.Л. Болдырев, О.Е. Токарь // Вестник ИГПИ. – 2013. – Вып. 6. – С. 4–8.
2. Глазунов В.А. Флора лесостепных районов Тюменской области // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. – Тюмень: ИПСО СО РАН, 2001. – С. 117.
3. Иванова М.И. Состав и структура растительного сообщества луга (окр. д. Мешалкино, Абатский р-н, Тюм. обл.) / М.С. Иванова, О.Е. Токарь // Студенты вузов – школе и производству: Междун. сб. студенческих науч. статей / отв. ред. Л.В. Ведерникова. – Ишим: ИГПИ им. П.П. Ершова, 2011. – С. 252.
4. Никитина Н.Н. Сравнительный фитоценологический анализ основных луговых формаций Приишимья // Полевые и экспериментальные исследования биологических систем: сборник тезисов межвузовской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под. ред. А.Ю. Левых. – Ишим, 2007. – С. 83–87.
5. Определитель растений Кемеровской области / авт.-сост. И.М. Красноров, Э.Д. Крапивина, М.Н. Ломоносова и др. – Новосибирск: СО РАН, 2001. – 477 с.
6. Осипенко И.В. Сведения о растительном компоненте природного комплекса озера Плохово (Ишимский район, Тюменская область) / И.В. Осипенко, О.Е. Токарь // Вестник ИГПИ. Серия «Естественные науки». – 2014. – Вып. 4(16). С. 80–85.
7. Прокопьев Е.П. Экология растений: учебник для биологических факультетов вузов. – Томск, 2001. – 340 с.
8. Ракитина О.В. Флористический состав заливного луга Приишимья / О.В. Ракитина, О.С. Козловцева // Полевые и экспериментальные исследования биологических систем: сборник тезисов межвузовской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / под. ред. А.Ю. Левых. – Ишим, 2007. – С. 92–93.
9. Раменский Л.Г. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л.Г. Раменский, И.А. Цаценкин, О.Н. Чижиков, Н.А. Антипин. – М.: Сельскохозяйственная литература, 1956. – С. 54–139.
10. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / авт.-сост. И.С. Ильина, Е.И. Лапшина, Н.Н. Лавренко и др. – Новосибирск: Наука, 1985. – 248 с.
11. Токарь О.Е. Учебно-исследовательская практика по ботанике: учеб. пособие. – Ишим: ИГПИ им. П.П. Ершова, 2012. – 180 с.
12. Физико-географическое районирование Тюменской области / под ред. проф. Н.А. Гвоздецкого. – М.: МГУ, 1973. – 246 с.
13. Флора Сибири. Новосибирск, 1988-2003. Т. 1–14.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ООПТ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «БЕРЕГ ЧЕРСКОГО»

Основное предназначение системы ООПТ Омской области заключается в сохранении уникальных ландшафтов, а также редких, ценных и исчезающих видов животных и растительности [4].

Одной из них является ООПТ Геологический памятник «Берег Черского». Данный памятник природы представляет собой обрыв коренного берега реки Иртыш и выглядит как возвышенное наложение горных пород, где каждый слой – очередное отложение осадочных пород древних времён. В них можно увидеть раковины древних моллюсков, кости вымерших животных, последствия схода оползней и др. [1].

Геологические разрезы «Берега Черского» являются уникальными «архивами», содержащими огромную информацию об истории становления современного климата и природной среды южной части Омской области.

В связи с этим целью исследования явилось изучение экологического состояния особо охраняемой природной территории Геологический памятник природы «Берег Черского».

На исследуемой территории были обнаружены растения, которые принадлежат к 1 отделу (цветковые), 2 классам (однодольные, двудольные),

Доминирующим семейством по числу видов является семейство астровые, который представлен 21 видами.

Также на данной территории присутствовали животные, которые принадлежат к 6 классам (брюхоногие, насекомые, лучепёрые рыбы, земноводные, птицы, пресмыкающиеся), 11 отрядам, 13 семействам, 13 родам (табл. 1, 2).

Таблица 1

Таксономический анализ растений и животных

	Отдел	Класс	Отряд	Семейство	Род	Вид
Растения	1	2	-	24	56	21
Животные	–	6	11	13	13	14

Таблица 2

Экологический анализ растений и животных

Представители	Экологические группы	Число видов	% от общего числа видов
Растения	<i>По отношению к водному режиму:</i>		
	– ксерофит	36	51,4
	– мезофит	30	42,8
	– гигрофит	3	4,3
	– гидрофит	1	1,4
	<i>По отношению к свету:</i>		
	– светоллюбное	69	98,6
	– теневыносливое	1	1,4
	<i>По отношению к богатству почвы:</i>		
	– мезотроф	55	78,6
	– эвтроф	12	17,1
	– олиготроф	3	4,3
Животные	<i>По отношению к водному режиму:</i>		
	– мезофил	6	42,8
	– ксерофил	1	7,14
	– гигрофил	7	50
	<i>По отношению к температурному режиму:</i>		
	– пойкилотермные	6	42,9
– гомойотермные	8	57,1	

По отношению к водному режиму преобладающей экологической группой были обнаружены растения – ксерофиты (36 видов, 51,4%), мезофиты (30 видов, 42,8%), гигрофиты (3 вида, 4,3%) гидрофиты (1 вид, 1,4%).

При определении растений к экологической группе по отношению к свету, было выявлено, что преобладают растения светолюбивые (69 вида, 98,6%), а теневыносливых (1 вид, 1,4%).

По отношению к богатству почвы представлены растения – мезотрофы (55 видов 78,6%), эвтрофы (12 видов, 17,1%) и олиготрофы (3 вида, 4,3%).

Критерием к выделению экологических групп животных было выбрано их отношение к водному режиму и отношение к температурному режиму.

По отношению к водному режиму преобладают животные – мезофилы (6 видов, 42,8%), ксерофилы (1 вид, 7,14%), гигрофилы (7 видов, 50%).

По отношению к температурному режиму преобладают и гомойотермные (8 видов, 57,1%) животные, пойкилотермные (6 видов, 42,9%).

Также нами была разработана экологическая тропа ООПТ «Берег Черского» и рекомендации по сохранению и оптимизации охраны биоресурсов.

Станции экологической тропы:

Станция 1 – знакомство с ООПТ «Берег Черского». Геологический памятник природы регионального значения «Берег Черского».

Главной задачей памятника природы является сохранение природного комплекса в естественном состоянии. Данный памятник природы находится в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Омской области. Бюджетное учреждение Омской области «Управление по охране животного мира» осуществляет мероприятия по охране и функционированию данной особо охраняемой природной территории. Территориально памятник природы расположен вблизи поселка Новая Станция на правом берегу реки Иртыш. Его протяженность составляет около 2 км, ширина в среднем 50 м, площадь – 10 га.

Данный памятник природы представляет собой обрыв коренного берега реки Иртыш и выглядит как возвышенное наслоение горных пород, где каждый слой – очередное отложение осадочных пород древних времён. В них можно увидеть раковины древних моллюсков, кости вымерших животных, последствия схода оползней и др. [2].

Станция 2 – степная. Степь – равнина, поросшая травянистой растительностью. Характерной особенностью степей является практически полное отсутствие деревьев (не считая искусственных насаждений и лесополос вдоль водоёмов). На данном участке представлены растения, относящиеся к семействам: Астровые (наголоватка многоцветковая, полынь широколистная, полынь австрийская, полынь серая, полынь понтийская), Яснотковые (шалфей степной), Бобовые (астрагал яичкоплодный и астрагал австрийский), Зонтичные (жабрица Ледебура), Подорожниковые (подорожник Урвилла), Норичниковые (вероника седая), Злаки (овсяница валлийская и овсяница ложноовечья). На степных участках преобладают ксерофиты – растения сухих мест обитания, способные переносить продолжительную засуху и воздействие высоких температур («засухоустойчивые»). Степные растения отличаются, например, от лесных, способностью переносить зной и засуху. Окраска их обычно серовато – или сизо-зелёная, листья мелкие, с толстой кутикулой. У многих степных злаков листья обладают способностью свертываться в сухую погоду, что служит им защитой от чрезмерного испарения.

Среди степных растений выделяют растения, обладающие хозяйственным значением. В первую очередь это кормовые растения, произрастающие в степях и формирующие степные пастбища. Другими важными для человека степными растениями являются медоносные и лекарственные травы.

Станция 3 – луговая. Луг – тип зональной и интразональной растительности, характеризующийся господством многолетних травянистых растений, главным образом злаков и осоковых, в условиях достаточного или избыточного увлажнения. На этом участке преобладают мезофиты – растения, которые приспособлены к обитанию в среде с более или менее достаточным, но не избыточным увлажнением почвы. К ним относятся: Семейство Астровые: (одуванчик лекарственный, василек шероховатый, полынь эстрагонная), Яснотковые (зопник клубненосный), Бобовые (горошек мышиный, люцерна желтая), Зонтичные (жабрица порезниковая, ксантоселинум эльзасский), Мареновые (подмаренник настоящий и подмаренник северный).

Станция 4 – памятник «Черскому». Своё название памятник получил в честь русского географа и геолога Ивана Дементьевича Черского, который описал отложения этого берега еще в 1867 году. Иван Дементьевич (Ян Доминикович) Черский при крещении получил имя Яна Станислава Франтишка-геолог, активный деятель Сибирского отдела Русского географического общества, крупнейший исследователь Сибири, один из первых русских палеогеографов. Ему принадлежат важнейшие работы XIX века по географии Сибири, по региональной геологии и геоморфологии побережья Байкала, Саян и Присаянья, западного Забайкалья, исследования Северо-востока Сибири и классические труды по четвертичной фауне и палеогеографии Сибири. В большинстве своих работ Черский рас-

сма­три­вал фак­ты ком­плек­сно с ши­ро­ких фи­зи­ко-гео­гра­фиче­ских по­зи­ций, во все­об­щей свя­зи и взаи­мо­зави­симо­сти при­род­ных яв­ле­ний.

Чер­ский ро­дился 15 мая 1845 г. в ро­до­вом имении Дрис­сен­ско­го уез­да Ви­лен­ской гу­бер­нии, при­над­ле­жа­щем небо­га­той дво­рян­ской ли­тов­ской се­мье. В дет­стве он по­лу­чил хо­ро­шее вос­пи­та­ние – учился в ви­лен­ской гим­на­зии, затем в ви­лен­ском дво­рян­ском ин­сти­ту­те. Вос­при­им­чи­вый и одарен­ный юно­ша увле­кался му­зы­кой, жи­во­пи­сью, ли­те­ра­ту­рой, вла­дел не­сколь­кими язы­ками, но был весь­ма да­лек от мы­сли за­ни­маться нау­кой [3].

С восем­на­дцати лет, в 1863 г., будучи студентом послед­не­го курса, он принял участие в освободительном дви­же­нии, охватившем Польшу, Бело­рус­сию и Литву. После раз­гро­ма вос­ста­ния Чер­ский был осужден ви­теб­ским во­енно-по­ле­вым судом на бес­сроч­ную ссылку рядовым в ли­ней­ный си­бир­ский батальон с конфис­ка­цией имения.

На пу­ти по эта­пу из То­боль­ска в Омск Чер­ский по­зна­ко­мился с ес­тествоиспытателем – также ссыль­ным А.Л. Че­кановским. Сво­ей жи­знерадостью, умением наблюдать природу и на­стой­чи­выми сборами раз­но­об­раз­ных кол­лек­ций, он пробудил в Чер­ском ин­терес к изу­че­нию окру­жающей не­зна­ко­мой природы, что и опре­де­лило даль­ней­шую жизнь Чер­ского.

На­ка­за­ние Чер­ский от­бы­вал в Омском ли­ней­ном батальоне. После года почти не­по­сыл­ной для бо­лез­нен­но­го Чер­ского муштры его пере­вели ден­щиком в офи­цер­ское со­бра­ние, чему спо­соб­ство­ва­ло его знание языков и музыки. Би­бли­оте­ка офи­цер­ско­го со­бра­ния явилась для Чер­ского пер­вым уни­вер­си­те­том.

Необычайная на­стой­чи­вость, тру­до­лю­бие, па­мять дали воз­мож­ность пре­одо­леть пре­гра­ды к ес­тественным наукам. Жи­вший в Омске гео­граф Г.Н. По­та­нин на­правил Чер­ского на опи­сания бе­ре­гов рек Иртыша и Оми, где тот собрал бо­га­тую кол­лек­цию ра­ковин. А.Ф. Ми­дден­дорф, по­се­тив­ший про­ездом Омск в 1868 г., по­зна­ко­мился с кол­лек­цией Чер­ского, в ко­торой особый ин­терес у него вы­звали ра­ковины прес­но­вод­но­го обитания. Он же по­мог ор­га­ни­зации изу­чения со­бран­ных Чер­ским ра­ковин в сто­лице.

За 20 лет сво­ей науч­ной де­я­тель­ности Чер­ский за­во­е­вал известность и при­зна­ние ученых почти всего мира. Его тру­ды до сих пор служат примером ком­плек­сно­го изу­чения даже от­дель­ных част­ных яв­ле­ний природы.

Имя Чер­ского уве­ковечено не только его класси­че­скими, са­мо­быт­ными тру­дами, но и на­званием хребта в За­бай­калье и бо­ль­шой гор­ной системы на си­бир­ском Се­веро-вос­токе, ко­торую он пере­сек в последний год сво­ей жи­зни [3].

ГУГК – знак гла­в­но­го управ­ления гео­де­зии и кар­то­гра­фии обо­зна­ча­ю­щий точку привязки ко­ор­ди­нат и вы­соту. Вре­мя ус­тановки знака 1909 год, он от­лит из чу­гуна и имеет алю­ми­ни­е­вое до­пол­нение.

Станция 5 – Крас­но­кни­жная. Крас­ная кни­га Омской об­ласти – ан­но­ти­ро­ван­ный спи­сок редких и на­хо­дя­щихся под уг­ро­зой ис­че­зновения жи­вот­ных, рас­те­ний и грибов Омской об­ласти.

На тер­ри­то­рии па­мят­ника природы «Бе­рег Чер­ского» можно встре­тить крас­но­кни­жные рас­те­ния такие как, Ко­выль За­лес­ско­го, Ко­выль пред­во­ло­совидный от­но­ся­щихся к се­мей­ству Злаки и Кур­чавка ку­стар­ни­ко­вая при­над­ле­жа­щая к се­мей­ству Гречиш­ные.

Ко­выль За­лес­ско­го уяз­вимый вид, произ­ра­ста­ю­щий на се­вер­ной границе ареала, вклю­чен в Крас­ную кни­гу Рос­сий­ской Фе­де­ра­ции.

Ареал и численность особей значи­тельно со­крати­лись в свя­зи с рас­паш­кой це­лин­ных земель. Вид со­хра­няется на участ­ках, не­удоб­ных для хо­зяй­ствен­но­го освоения.

Ко­выль пред­во­ло­совидный вид, на­хо­дя­щийся под уг­ро­зой ис­че­зновения, произ­ра­ста­ю­щий на се­вер­ной границе ареала. Численность особей со­кращается. Ли­мити­ру­ю­щие фак­то­ры: Рас­паш­ка це­лин­ных участ­ков степей, вы­пас сель­ско­хо­зяй­ствен­ных жи­вот­ных (не­у­стой­чив к па­стиб­щной ди­грес­сии), вы­жигание сухой травы, произ­ра­ста­ние на границе ареала.

От­ли­чи­тель­ной особенностью ко­вы­лей является ость зер­новки, у ко­вы­ля За­лес­ско­го она пе­ри­стая, а у к. пред­во­ло­совидного гладкая (как во­ло­сок). Произ­ра­ста­ют в степях, на ка­мени­стых и степ­ных склонах.

Кур­чавка ку­стар­ни­ко­вая уяз­вимый вид. Ис­че­зает при про­мыш­лен­ной раз­работке мела и известняка, при­э­ро­зии почв на склонах в ре­зуль­тате чрез­мер­но­го вы­паса скота. Растёт в сухих ко­выль­но-тип­ча­ко­вых степях. Не­вы­со­кий ку­стар­ник 40–70 см вы­сотой с се­рой лу­пя­щей­ся корой и бе­ло­ва­тыми уд­ли­нен­ными неко­ло­чими вет­вями, за­кан­чи­ва­ю­щимися длин­ной кистью цвет­ков.

Станция 6 – геологическая. На дан­ной станции на­хо­дятся уникальные геологические от­ло­же­ния Новостаничной свиты (че­ре­да геологических слоёв), опорный или пол­ный раз­рез от­сут­ствует в

западной Сибири, такой полный разрез только возле поселка Новая станица в Ленинском административном округе г. Омска.

Впервые отложения были изучены в 1867 году И.Д. Черским, который собрал здесь уникальный комплекс фауны и обосновал неогеновый возраст этих отложений. На территории памятника интенсивно идут экзогенные геологические процессы. Новый разрез ново – станичной свиты, представлен в обновленном виде после обрушения берега – это слоистые зеленовато серые глины с множеством карбонатных конкреций присутствуют и палеопочвы. Возраст обнажений приблизительно 6 млн. лет [2].

Станция 7 – прибрежные растения и фауна Иртыша. Прибрежные растения – самая многочисленная группа, состоит преимущественно из однодольных – погружены в воду полностью или большей своей частью (гигрофиты). Сюда относятся все формы, гибнущие вне воды и неспособные к сухопутной жизни; они держатся на незначительных глубинах пресных и солёных вод или плавают на поверхности.

Другие погружены в воду только нижней частью (гидрофиты), переживают временную засуху или требуют, чтобы только корни их были обильно увлажнены; это мелководные, прибрежные и болотные формы.

К водным растениям условно можно отнести также и водоросли рода Кладофора.

На берегу можно встретить растения такие как, полынь высокая, чихотник обыкновенный, чистец болотный, мята полевая, тростник южный, сусак зонтичный, частуха ланцетолистная (приспособилась к периодическому высыханию водоёмов).

Рекомендации по сохранению и оптимизации охраны биоресурсов.

- В целях экологического просвещения организовать проведение экскурсий по ООПТ «Берег Черского» по станциям экологической тропы.

- Организация экологических акции по уборке твердых бытовых отходов и пропаганда среди местного населения, чтобы не выбрасывали мусор на территории ООПТ.

- интродукция редких видов степных, луговых и водных травянистых растений природной флоры из числа, занесенных в Красную книгу Омской области.

- Обеспечить полный контроль разжигания костров на берегу и весенних палов по удалению сухой сорной травы на соседних участках.

Таким образом, на исследуемой территории ООПТ «Берег Черского» обнаружено 70 видов растений, которые принадлежат к 1 отделу (Цветковые), 2 классам (Однодольные, Двудольные), наиболее часто встречаются по числу видов растения семейства Астровые. Животные принадлежат к 6 классам, 11 отрядам, 13 семействам и 13 родам.

Экологические особенности природной территории «Берег Черского» среди растений преобладают светолюбивые, ксерофиты, мезотрофы. Среди животных – гомойотермные гигрофилы.

Разработана экологическая тропа, включающая в себя 8 станций: знакомство с ООПТ «Берег Черского», Степная, Луговая, Памятник «Черскому», ГУГК, Краснокнижная, Геологическая, Прибрежные растения и фауна Иртыша.

Литература

1. Кабельчук, Б.В. Роль особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в сохранении биологического разнообразия. М., 2013. – 67 с.
2. Коровин, А.А. Методологическая основа мониторинга биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) / А.А. Коровин, И.О. Лысенко. М., 2013. – 76 с.
3. Пономарев П.В., Соловьев А.А. Исследователь Сибири: Черский Иван Дементьевич (Ян Доминикович). – Омск, 2010. – 31 с.
4. Постановление Правительства Омской области № 40-п от 02 апреля 2008 года. Режим доступа: <http://mpr.omskportal.ru>

ИЗУЧЕНИЕ ФИТОНЦИДНЫХ СВОЙСТВ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ

Стремление украшать свое жилище растениями родилось у человека давно. Оно не покидало его во всем пути культурного развития. С ростом концентрации населения и урбанизацией постоянное общение с миром декоративных растений приобретает особую актуальность, становится для человека не только эстетической потребностью, но и жизненной необходимостью. Цветы прочно вошли в наш быт, они приносят радость всегда, независимо от времени года, возраста человека, его привычек и образа жизни. Увлечение декоративными растениями вносит новизну в мир новых ощущений, интересов, занятий.

Городской житель значительную часть жизни проводит в закрытых помещениях, воздушная среда которых, помимо обычной пыли, часто имеет повышенное содержание химических соединений, выделяемых строительными материалами, мебелью, выхлопными газами. В некачественном воздухе помещений обнаружено более 1000 вредных веществ, в том числе 250 высокотоксичных и 15 канцерогенных [2, с. 4].

Кроме того, воздушная среда содержит условно – патогенные микроорганизмы, такие как стафилококки, микроскопические плесневые грибы. Содержание колоний микроорганизмов в помещениях детских садов и школ, нередко превышает норму в 2–3 раза.

Человек издавна жил в соседстве с комнатными растениями. Давно известно, что растения выполняют средообразующие функции, к которым можно отнести следующие:

– Шумопоглощающую функцию. Многие виды способны снижать шум. Наиболее пригодны для шумопоглощения растения, листья которых в поперечном разрезе имеют форму зонтика, парашюта, полусферы. Гладкая поверхность листьев снижает акустический эффект за счёт потери энергии звуковых волн при встрече с преградой. Хорошо поглощают звук виды: алоэ древовидное, кливия матово-красная, плектрантус, плющ восковой, седум корнеум [1, с. 6];

– Санитарную функцию. Растения способны улучшить санитарные условия окружающей среды. Прежде всего, растения снижают концентрацию углекислоты в воздухе и обогащают его ионизированным кислородом, поглощают ядовитые газы. Хорошими фитонцидными свойствами обладают растения: алоэ древовидное, бегония пятнистая, драцена и др.

– Психологическую функцию. Известно, что растения оказывают на человека психологическое воздействие с помощью формы и цвета. Форма растения несёт определённую информацию и может ассоциироваться с природными ландшафтами (лесной поляной, пустыней, тропическим лесом и т. п.). Она может иметь активирующее или успокаивающее действие на психику человека. Окраска растений влияет на зрительный анализатор. Цвета спектра фиолетового, синего, голубого действуют на нервную систему успокаивающее; зелёный способствует сосредоточению; красный, оранжевый, жёлтый цвета возбуждают и активируют психику, тонизируют организм;

– Поддержание влажности. Главная часть фитонцидной активности растений расходуется на транспирацию и фотосинтез, а инфракрасные лучи отражаются живой листвой на 60–80%. Это является обоснованием способности растений регулировать температурно-влажный режим в закрытом помещении. Формирование фитодизайна приводит к увеличению влажности воздуха на 20–25%. Обеспечивать стабильность колебаний температуры воздуха в пределах 0,2–0,5 °С и относительной влажности 0,3 – 0,6% способны хлорофитум хохлатый, плющ комнатный, аспидистра высокая, пеперомия розоцветная и традесканция приречная [1, с. 6];

– Гигиеническую функцию фитодизайна. Оздоровление окружающей среды происходит за счёт летучих фитонцидов, продуцируемых растениями. Фитонцидная активность присуща всему растительному миру, но степень активности у всех видов различна. В частности все комнатные растения делятся на высокоактивные, среднеактивные и низкоактивные. Также разные виды обладают различной активностью в отношении подавления микроорганизмов и грибов. Высокой антибактериальной способностью обладают эвхарис амазонский, пеларгония ароматная, бегония непрерывно цветущая, колеус Блюма. Эти виды подавляют рост микроорганизмов на 60–90%. Средней активностью обладают: клеродендрум Томсона, сциндапус золотистый, циперус раскидистый, лимон, мирт обыкновенный, аспарагус, кофейное дерево. Они подавляют рост микроорганизмов на 20–50% [3, с. 7; 5, с. 5].

В наши дни, в связи с резким ухудшением экологической обстановки в городах и поселках, внутри помещений и на открытых пространствах, перед фитодизайном выступает первоочередная задача оптимизации экологической обстановки. Эта задача носит комплексный характер. Она заключается, в обеззараживании воздуха помещений от патогенных микроорганизмов, обогащении воздуха многими летучими ароматическими веществами, очистке воздуха от многих вредных летучих веществ [4, с. 4].

Использование растений для улучшения среды закрытых помещений в наших условиях чрезвычайно важно, так как в данном регионе человек проводит большую часть жизни в зданиях. Именно поэтому нами и была выбрана тема для проведения исследований.

Целью работы являлось изучение фитонцидных свойств комнатных растений.

В работе проведено исследование фитонцидных свойств некоторых комнатных растений, произрастающих в зимнем саду Центра детского творчества; проведен подбор растений, обладающих сильными фитонцидными свойствами, для озеленения жилых помещений.

Исследование проводили в три этапа.

Первый – осенью 2015 г. были подобраны комнатные растения, наиболее часто встречающиеся в жилых помещениях, методики для проведения исследования по изучению фитонцидных свойств комнатных растений.

Второй этап – осенью и зимой 2015 г. и весной 2016 г. были изучены фитонцидные свойства сорока комнатных растений. Исследование проводилось в одно и то же время с 10.00 до 12.00 часов дня. Оценка фитонцидной активности растений определяли, в ходе анализа следующих показателей: общее количество микроорганизмов; рост числа истинных микроорганизмов и колоний грибов по отношению к контролю.

Фитонцидную активность комнатных растений определяли методом биотеста. В качестве биотеста, использовали особенности роста клеток истинных микроорганизмов и грибов на твердой питательной среде. Учет роста колоний и микроорганизмов проводили по истечению 3-4 суток после высева. Численность роста колоний грибов и микроорганизмов производили методом подсчёта, результат считали как среднее арифметическое. Исследования проводили в трёх повторностях.

Третий этап – (лето и осень 2016 г.) изучены фитонцидные свойства взятых ранее растений для сравнения фитонцидной активности данных растений в летний и зимний периоды времени. Оценка фитонцидной активности делали на основе учета тех же показателей. В этот же период времени изучали суточную динамику фитонцидной активности более десяти комнатных растений. Исследование проводили утром с 8.00 до 9.00 часов, в обед с 12.00 до 13.00 и вечером с 18.00 до 19.00 часов. Учитывали температуру и влажность воздуха.

Оценку при проведении данного исследования делали на основе учета следующих показателей:

- общее количество микроорганизмов и грибов, выросших утром, в обед и вечером;
- рост числа истинных микроорганизмов и колоний грибов по отношению к контролю;
- сравнение количества микроорганизмов и грибов, выросших утром, в обед и вечером.

Комнатные растения в летний период времени выделяют меньше фитонцидов по сравнению с холодным периодом года. В опытных вариантах с навесками листьев растений диффенбахии гибридной и пилеи Кадира наблюдалось наибольшее количество микроорганизмов по отношению к контролю. Причём такая же закономерность наблюдалась только в тёплое время года. Можно предположить, что данные растения обладают слабыми фитонцидными свойствами, к ним также можно отнести растения: хлорофитум хохлатый, хризантему индийскую, традесканцию Блоссельфельда и олеандр.

Наибольшая фитонцидная способность наблюдалась у таких растений как колеус Блюма, монстера деликатесная, пахира, шеффлера древовидная, драцена, руэллия приятная, которые полностью подавляли рост микроорганизмов в зимнее время, тогда как в летнее наблюдалось незначительное количество микроорганизмов. Растения: алоэ древовидное, бальзамин, каланхоэ, сансевиерия, абутилон, бегония пятнистая, пеллиония прекрасная, цикламен, молочай, также можно отнести к растениям, активно выделяющим фитонциды.

Повышенная фитонцидная активность растений в зимний период времени, по всей видимости, объясняется также и тем, что низкая температура воздуха способствует подавлению роста микроорганизмов. Число истинных микроорганизмов у опытных растений диффенбахии гибридной и пилеи Кадира значительно превышало контроль (на 250–190%). Скорее всего, можно предположить, что эти растения совсем не обладают антибактериальными свойствами, тогда как, все остальные, нами изученные растения (38 штук), за исключением традесканции Блоссельфельда и сингониума, обладают хорошими антибактериальными свойствами.

На питательных средах процент выросших истинных микроорганизмов составил – 0% у растения кактус маммиллярия и в тёплое и холодное время года. У растений: каланхоэ, олеандр, цикламен, араукария разнолистная, колеус Блюма, руэллия приятная, шеффлера древовидная, пахира и драцена в холодное время года степень подавления истинных микроорганизмов составила 100% и до 90% в тёплое время года, по сравнению с контролем. Фунгицидной способностью обладают практически все растения за исключением растений олеандра и хризантемы индийской, так как хорошо заметно, что рост колоний грибов значительно выше по сравнению с контролем и в тёплое и в холодное время года. Из литературных источников мы узнали, что грибы менее восприимчивы к кислой внутренней среде растений и, следовательно, растений обладающих фунгицидной активностью гораздо меньше. Проследили обратную зависимость, возможно, это связано с тем, что исследование проводилось в зимнем саду, что и способствовало получению такого результата. В течение дня наблюдалась общая закономерность динамики фитонцидной активности комнатных растений. Практически у всех экспериментальных видов пик фитонцидной активности наблюдался в первой половине дня, за исключением растения герани, у которой пик фитонцидной активности наблюдался во второй половине дня. У растений наблюдается обратная закономерность динамики фитонцидной активности комнатных растений. У всех исследуемых растений пик фитонцидной активности наблюдался во второй половине дня, за исключением шеффлера древовидной, у которой он пришелся на утренние часы. Скорей всего это связано с понижением температуры окружающей среды, изменением влажности и с динамикой открытия устьиц.

На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы:

Все изученные комнатные растения можно разделить по степени фитонцидной активности на три группы: высокоактивные, среднеактивные, низкоактивные. Кроме того все они отличаются по действию фитонцидов на грибы и микроорганизмы. Степень подавления роста клеток грибов более высокая, чем микроорганизмов. В летний период времени комнатные растения выделяют меньше фитонцидов по сравнению с холодным периодом года, так как низкая температура способствует подавлению микроорганизмов.

К видам, обладающим высокой фитонцидной активностью, отнесены: алоэ, цикламен, бегония пятнистая, сансивиерия и др. Среднюю фитонцидную активность имеют растения, такие как: хлорофитум хохлатый, традесканция Блоссельфельда, филодендрон и др. Наименьшей фитонцидной активностью обладают диффенбахия, пиilea кадира и др. Фитонцидная активность комнатных растений зависит от времени суток, температуры окружающей среды, влажности воздуха, а также степени открытия устьиц.

Нами были изучены фитонцидные свойства 40 комнатных растений, наиболее распространенные и доступные всем. На основании проведенного нами исследования мы можем порекомендовать комнатные растения, которые обладают сильными фитонцидными свойствами для озеленения жилых помещений: алоэ древовидное; бальзамин; каланхоэ; сансивиерия; абутилон; бегония пятнистая; пеллиония прекрасная; цикламен; колеус Блюма; руэллия приятная; шеффлера древовидная; пахира; драцена; молочай обыкновенный.

Работа по данной теме продолжается. Планируется изучить фитонцидные свойства других комнатных растений. Наряду с изученными фитонцидными свойствами комнатных растений будет изучаться роль растений в поддержании температурно-влажностного режима.

С целью улучшения микроклимата помещений планируем заняться фитодизайном. Введение фитодизайна в интерьер позволит существенно улучшить микроклимат помещения.

Литература

1. Артамонов В.И. Занимательная физиология растений / В.И. Артамонов. – М., 1991.
2. Борисов Л.Б. Руководство к лабораторным занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии, иммунологии / Л.Б. Борисов. – М., 1993.
3. Прокопьев Е.П. Экология растений / Е.П. Прокопьев. – Томск, 2001.
4. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.Н. Федорова, А.Н. Никольская. – М., 2001.
5. Цыбуля Н.В. Фитонцидные растения в интерьере / Н.В. Цыбуля, Т.Д. Фершалова. – Новосибирск, 2000.

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ БАЙКАЛ ЭМ 1 И ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА РОСТОК НА РОСТОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Картофель в Сибири одна из важнейших продовольственных и кормовых культур. В Тюменской области выращивается более 25 сортов картофеля. Эта культура предъявляет высокие требования к почве, температуре и осадкам. Климат нашей таежной зоны подвержен резким колебаниям, что сказывается на росте и урожайности картофеля. Неодинаковая адаптивная способность сортов картофеля к климатическим условиям сдерживает темпы внедрения и распространения новых сортов. Решить проблему можно с помощью различных агротехнических мероприятий, которые позволяют улучшить условия выращивания картофеля [1].

Одним из таких агротехнических приемов является использование комплексных удобрений, в состав которых входят и регуляторы роста. Удобрения являются важным средством повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур [4]. Растения, обеспеченные питательными элементами в доступной форме и в сбалансированном количестве, меньше расходуют влаги на построение единицы урожая, легче переносят стрессы при засухе и переувлажнении, у них повышается устойчивость к болезням. Использование таких препаратов позволяет в полной мере реализовать потенциал сорта. К числу таких препаратов относятся комплексные удобрения Байкал ЭМ 1 и Росток [3]. Они содержат полный сбалансированный набор макро- и микроэлементов, а также гуматы, относящиеся к регуляторам роста. Влияние этих препаратов на картофель в условиях Тобольского района практически не исследовалось, что и определяет актуальность данного исследования.

Цель работы: изучение влияния удобрения Байкал ЭМ 1 и препарата Росток на ростовые параметры сортов картофеля в условиях Тобольского района.

Объектами исследования являются тринадцать сортов картофеля: Тюменский восход, Антонина, Банба жёлтая, Брянский деликатес, Новичок, Исетский ранний, Кузмич, Роко, Каратоп, Колетте, Розара красная, Ирбитский и Беллароза.

Предмет исследования: действие удобрения Байкал ЭМ 1 и препарата Росток на ростовые параметры сортов картофеля.

Задачи исследования:

1. Выяснить влияние удобрений на фенологию растений исследуемых сортов.
2. Определить влияние удобрений на показатели роста (высота стеблей картофеля, ассимиляционная поверхность куста).
3. Проанализировать действие комплексных удобрений на массу (крупных и мелких клубней картофеля).

Методы исследования: наблюдение; биологический эксперимент (полевые опыты); изучение и обобщение опыта; сравнение и анализ результатов; статистическая обработка данных.

Научная новизна: впервые в условиях Тобольского района изучено действие комплексных удобрений Байкал ЭМ 1 и Росток на ростовые параметры сортов картофеля Тюменский восход, Антонина, Банба жёлтая, Брянский деликатес, Новичок, Исетский ранний, Кузмич, Роко, Каратоп, Колетте, Розара красная, Ирбитский и Беллароза.

Практическая и теоретическая значимость: полученные результаты дополняют сведения об адаптационных возможностях растительного организма в изменяющихся климатических условиях и о возможности регуляции адаптационных процессов с помощью различных адаптогенов. Так же полученные результаты можно использовать в образовательной деятельности.

Показана специфика действия Байкал ЭМ 1 и Росток на ростовые/весовые параметры и урожайность сортов картофеля Тюменский восход, Антонина, Банба жёлтая, Брянский деликатес, Новичок, Исетский ранний, Кузмич, Роко, Каратоп, Колетте, Розара красная, Ирбитский и Беллароза.

Рассмотрим температуру и осадки, за вегетационный период май-сентябрь 2016 года.

Температура и осадки за вегетационный период 2016 года

Месяц	Температура, °С			Осадки, мм		
	Среднемесячная норма	Фактическая	Отклонение от нормы	Среднегоголетнее количество	Фактическое количество	Отклонение от нормы
Май	10,2°	11,1°	+0,9°	45	30	-15
Июнь	16,7°	17,5°	+0,8°	57	164	+107
Июль	18,7°	20,3°	+1,6°	67	80	+13
Август	15,3°	19,4°	+4,1°	73	28	-45
Сентябрь	9,0°	11,7°	+2,7°	53	53	0

В таблице 1 представлены температура и осадки за вегетационный период, в сравнении со среднегоголетними данными. Отчетливо видно что, на протяжении всего времени температура была повышена, лето 2016 года было тёплым. В самые жаркие летние месяцы выпало очень много осадков, гораздо выше нормы. Именно в этот период развития, картофель наиболее зависим от температуры и осадков. Отклонение от нормы может отразиться на росте и урожайности культуры [5]. Одним из физиологических действий комплексных удобрений является стимулирование резистентности растений к различным стрессорам. В связи с этим применение комплексных препаратов позволяет картофелю реализовать сортовой потенциал в сложившихся погодных условиях [2].

Определена возможность применения удобрений и препаратов при выращивании картофеля, с целью повышения параметров.

Изучение влияния комплексных удобрений на ростовые параметры и картофеля проводилось в полевых условиях агробиостанции филиала ТюмГУ в г. Тобольске.

Почва участка – дерново-слабоподзолистая, окультуренная. Глубина пахотного слоя 25–30 см. Гранулометрический состав – глинистый, кислотность почвы рН=5,5 (слабокислая). Содержание нитратного азота – 19,5–28,2 мг/кг – среднее; подвижного фосфора – 415 мг/кг – повышенное; содержание обменного калия – 430 мг/кг – повышенное; содержание органического вещества – 3,6% – низкое. Сумма поглощенных оснований – средняя. Почва в целом характеризуется как плодородная, с высоким содержанием фосфора.

Посадка картофеля проводилась 31.05.2016, для посадки отбирали клубни массой 40–70 г. Фенологические наблюдения проводили визуально по всем вариантам опыта в течение всего вегетационного периода.

Отмечали следующие фазы развития картофеля: всходы, бутонизация, цветение, естественное отмирание ботвы [6]. Началом фазы считали день, когда она наступала у 10% растений на делянке, полное наступление фазы отмечали, когда она наступала у 75% растений (Методика института картофельного хозяйства, 1996). Посадка была проведена вручную при температуре почвы +10+15°С. Сорта высаживали по схеме 70×25 см, рядами, по 15 кустов максимум. Глубина заделки клубней 15–20 см. Предшественник – яровая пшеница. При проведении опытов соблюдали общепринятую технологию выращивания.

В фазе бутонизации (10.07.2016) произвели первую обработку биостимуляторами Байкал ЭМ 1 и Росток, согласно инструкции: опрыскивание и подкормка почвы. Контроль поливали водой. Второй раз обрабатывали растения через 10 дней. Дважды окучивали картофель, регулярно убирали сорняки.

Таблица 2

Даты наступления фенологических фаз у сортов картофеля за вегетационный период

Сорт	Даты наступления фазы			
	Всходы	Бутонизация	Цветение	Естественное отмирание ботвы
1. Тюменский восход	19.06.16	10.07.16	17.07.16	26.08.16
2. Антонина	18.06.16	09.07.16	13.07.16	27.08.16
3. Банба жёлтая	16.06.16	15.07.16	20.07.16	30.08.16
4. Брянский деликатес	17.06.16	08.07.16	20.07.16	25.08.16
5. Новичок	19.06.16	11.07.16	20.07.16	27.08.16
6. Исетский ранний	16.06.16	09.07.16	18.07.16	03.08.16

7. Кузмич	13.06.16	10.07.16	19.07.16	01.09.16
8. Роко	14.06.16	10.07.16	17.07.16	28.08.16
9. Каратоп	14.06.16	20.07.16	23.07.16	24.08.16
10. Колетте	16.06.16	10.07.16	19.07.16	29.08.16
11. Розара красная	15.06.16	11.07.16	20.07.16	26.08.16
12. Ирбитский	12.06.16	25.06.16	10.07.16	Не наблюдалось
13. Беллароза	18.06.16	10.07.16	13.07.16	28.08.16

Получили следующие результаты (табл. 1): даты наступления фаз картофеля, по сортам наступали примерно одинаково, с разницей в несколько дней. Быстрее всего развитие проходили такие сорта, как Исетский ранний (его фазы развития наступали на 10,5 дней раньше), Ирбитский (у которого отмирание ботвы не наступило вплоть до сбора урожая) в среднем у него фазы наступали на 9 дней раньше. Наиболее длительное время развития фаз наблюдалось у сортов Банба жёлтая и Каратоп (на 1,75 дней раньше контроля).

Так же определялась высота растений в течение всего вегетационного периода: выбранные нами биостимуляторы Байкал ЭМ 1 и Росток оказывают в основном ингибирующее воздействие на развитие высоты растений картофеля. Положительное воздействие удобрения оказали на такие сорта как Кузмич и Антонина. Наиболее ингибирующее влияние оказали на сорта Беллароза, Каратоп и Новичок.

В ходе наблюдений нами подсчитывалось количество стеблей в кустах картофеля разных сортов.

На рисунке 1 показано влияние комплексных удобрений на количество стеблей всех исследуемых сортов картофеля. Из данного рисунка видно, что сорта по-разному отреагировали на биостимуляторами.

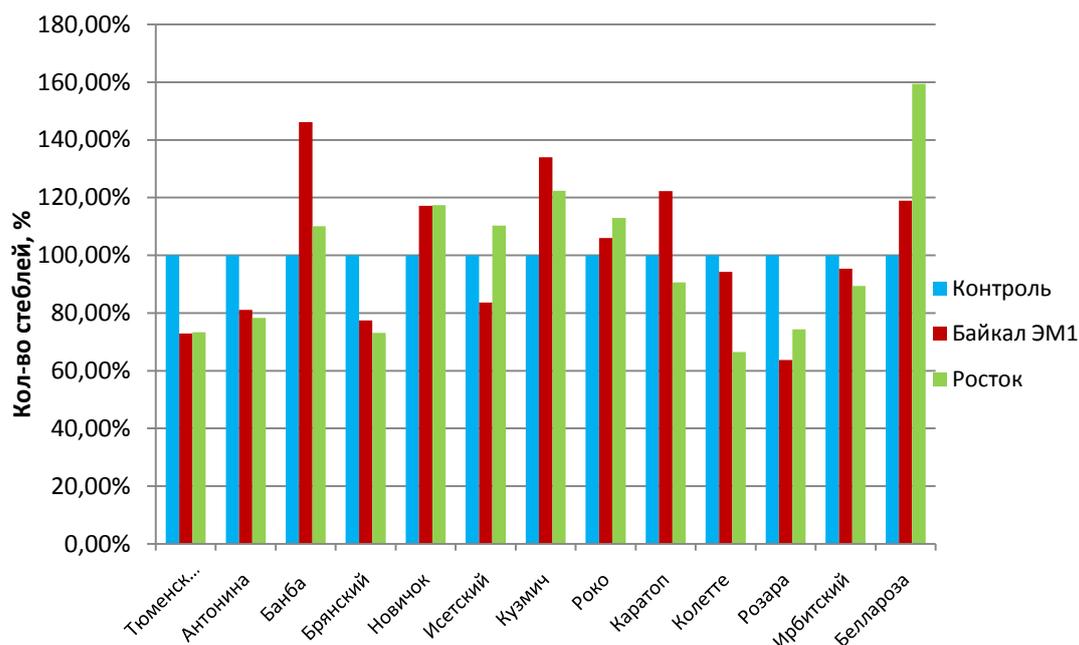


Рис. 1. Влияние удобрения Байкал ЭМ 1 и препарата Росток на количество стеблей картофеля (% к контролю)

Наиболее отзывчивыми по данному показателю на обработку удобрениями оказались такие сорта, как Банба жёлтая (Байкал ЭМ 1 улучшил показатель на 46,11%, Росток на 10,06%), Исетский ранний (биостимуляторы практически одинаково увеличили показатель на 17%), Кузмич (Байкал ЭМ 1 увеличил показатель на 33,97%, Росток – на 22,31%), Роко (удобрение Росток превышает контроль на 12,91%, а Байкал ЭМ1 на 5,97%) и сорт Беллароза (Росток улучшил показатель на 59,45%, а Байкал ЭМ1 на 18,91%). Ингибирующее воздействие удобрениями оказалось на такие сорт, как Тюменский восход (Росток и Байкал ЭМ 1 практически одинаково плохо повлияли на сорт – 27% от Контроля), Антонина (Байкал ЭМ1 от Контроля – 18,94%, Байкал ЭМ 1 минус 21,69%), Брянский деликатес (Байкал ухудшил показатель на 22%, Росток на – 27%), Колетте (Байкал – на 6%, Росток ухудшил на 33,5% по отношению к контролю), Розара (Байкал ухудшил на 36%, Росток – 25%), Ирбитский (Байкал – 5%, Росток – 11%).

Из этого можно сделать вывод, что растения по-разному отреагировали на обработку. Одна половина сортов положительно отреагировала на удобрения, а другая- отрицательно. Наиболее эффективно на образование стеблей, повлияло комплексное удобрение Байкал ЭМ 1 на сорта Банба жёлтая, Кузмич и Каратоп. Росток наиболее эффективно повлиял на сорта Беллароза, Рокко и Исетский ранний.

Во время вегетационного периода мы вычисляли ассимиляционную поверхность кустов картофеля. Чем больше у растения S поверхности, тем интенсивнее идёт процесс фотосинтеза и обмен веществ и соответственно больше масса клубней и урожая в общем.

Исходя из данных на рисунке 2, мы видим, что стимулирующее воздействие на показатель ассимиляционной поверхности кустов картофеля препараты оказали лишь 23% и на 77% ингибировали. Хорошо на обработку отозвались такие сорта как Банба жёлтая (Байкал ЭМ 1 – 13,9%; Росток – 4,9%), Исетский ранний (Байкал ЭМ1 – 15,9%; Росток – 17,5%) и Кузмич (в варианте Росток – 12,5%).

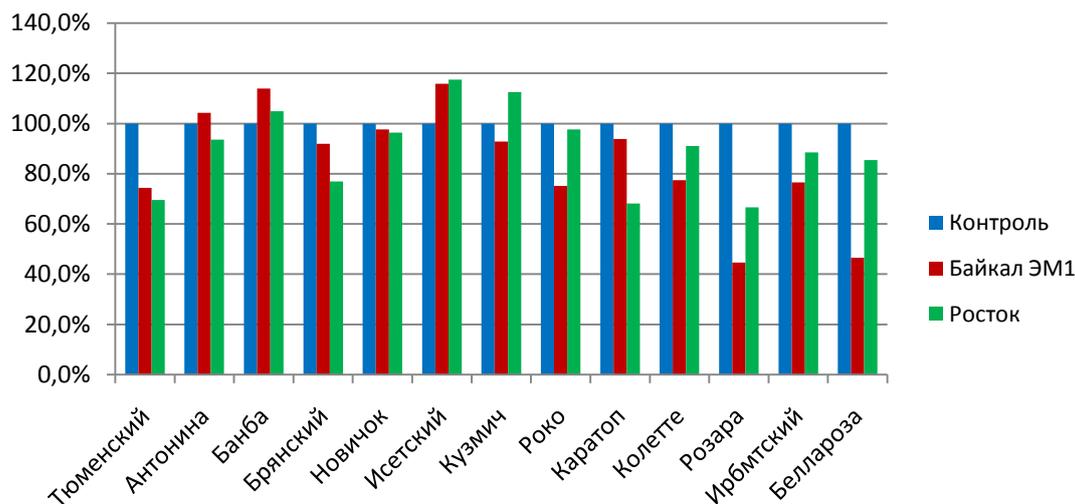


Рис. 2. Влияние удобрения Байкал ЭМ 1 и препарата Росток на площадь ассимиляционной поверхности кустов картофеля (% к контролю)

Рост является интеграционным показателем, от напряженности его зависит, в конечном счете, урожайность растений [6]. Возрастание ассимиляционной поверхности листьев картофеля приведет к усилению фотосинтеза и, как следствие, – формированию элементов продуктивности. В результате урожайность картофеля повысится.

В наших исследованиях препараты Байкал ЭМ 1 и Росток вызвали различное действие на ростовые показатели сортов картофеля. Более отзывчивыми оказались сорта Исетский ранний, Банба жёлтая, Ирбитский и Каратоп. Это может быть связано, на наш взгляд, с сортовой специфичностью на обработку препаратами. Возможно для других сортов больший эффект будет проявляться при другом способе обработке или в другую фазу развития картофеля. Все это требует дальнейших исследований.

Литература

1. Рудакова Т. Биостимуляторы роста и развития растений // Ноуас [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hoyas.ru/examples/menu/> (дата обращения: 5.05.2016)
2. Сивцова, А.М. Действие регуляторов на болезнестойчивость и урожайность картофеля / А.М. Сивцова, О.П. Михалева. – Челябинск, 2008. – С. 113–115.
3. Сивцова А.М. Применение биорегуляторов как индукторов стрессоустойчивости при выращивании картофеля / А.М. Сивцова, С.Г. Карасев, А.Р. Аминова // Естественные и математические науки в современном мире: материалы XXIV международной научно-практической конференции. № 24. – Новосибирск: Изд-во «СибАК», 2014. – С. 109–113.
4. Каретин, Л.Н. Почвы Тюменской области / Л.Н. Карелин. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1990. – 286 с.
5. Сивцова А.М. Роль фитогормонов в реакции растений на уровень минерального питания: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.М. Сивцова. – М., 1993. – 24 с.
6. Устименко, И.Ф. Агробиологическое обоснование новых приемов возделывания продовольственного и семенного картофеля в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / И.Ф. Устименко. – Немчиновка, 2009.

РАСТЕНИЯ-ХИЩНИКИ И ИХ ЗАЩИТА

В Российской Федерации 2017 год объявлен годом экологии. В настоящее время возрастает интерес общества к различным экологическим проблемам, к вопросам сохранения заповедных мест в России.

Одной из важных задач в экологии, является изучение механизмов адаптации растений к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Насекомоядность у растений возникла в результате адаптации растений к неблагоприятным условиям, связанным с дефицитом минеральных веществ в почве. В процессе переваривания добычи насекомоядные растения получают значительное количество азота, фосфора, калия, кальция и магния. В целом, принято считать, что плотоядность – это способ возместить недостаток минерального питания.

Первое упоминание и описание насекомоядной росянки было зафиксировано испанским врачом Арнольдиусом де Виллановой. Его труды не сохранились и не дошли до нас, так как были уничтожены инквизицией, но позже, второе упоминание это редкого растения-хищника внес английский ботаник Вильям Хадсон. Еще позже, росянкой заинтересовался Чарльз Дарвин. Упоминание слов Дарвина о росянке опубликовал Г.Г. Чугунов в своей научной статье «Растения-хищники».

Росянка представляет собой одну из наиболее распространенных групп насекомоядных растений. Чаще всего она встречается в Новой Зеландии и Австралии, но так же обитает и в России. Листья этого растения манят своей необычайно редкой красотой – они напоминают небольшую тарелочку, верхняя часть которой покрыта многочисленными волосками, а на кончике каждого из них – искрящаяся на солнце капелька клейкой жидкости, привлекающая внимание потенциальной жертвы. Наиболее распространенными, считаются 4 вида росянки: росянка круглолистная, или Царёвы очи, или Солнечная роса, или Росичка; росянка английская, или росянка длиннолистная; росянка промежуточная; росянка обратнойцевидная.

Росянка используется в народной медицине, для истребления бородавок, а так же, сок ее желез применяется внутрь, в виде мочегонного средства, при лихорадках и болезнях глаз.

Данное растение, может произрастать не только в диких условиях природы, но и в домашних, как декоративное комнатное растение. Росянка очень прихотлива в уходе, любит светлые места, но защищенные от прямых солнечных лучей. Поливать ее стоит обильно, так как растение нуждается во влажной земле, вода должна быть обязательно фильтрованной или дождевой, растение-хищник не терпит солей в воде.

Еще одно хищное (плотоядное) растение – пузырчатка. Ее территория расселения отсутствует только в Антарктиде и на ряде океанических островов. Внешний вид пузырчатки напоминает шаровидные почки – это видоизмененные листья. Такой пузырек имеет отверстие, именно в него и попадают жертвы растения-хищника. По версии NATIONAL GEPGRAPHIC России пузырчатка является самым быстрым хищным растением [3]. Пузырчатка может перестать питаться насекомыми и другими живыми организмами, перестроиться и начать развивать корневую систему. Размножение пузырчатки происходит вегетативно, процесс плодообразования происходит быстро. Плод напоминает, напленный мешочек с семенами.

Одним из актуальных вопросов в экологии является сокращение численности живых организмов, и их мест произрастания и обитания. Сокращение численности организмов напрямую зависит от сокращения мест их обитания. Основным местом обитания росянки является верховое болото и активное его осушение, изъятие торфа будет способствовать в дальнейшем сокращению численности росянки.

Заготовка древесины и лесные пожары отрицательно повлияли на размножение ещё одного хищного растения – непентеса. Г.Г. Чугунов в своей работе описывал данное растение, как крупное, редкое и чарующее взгляд. Особо крупные кувшинки данного растения являются объектами сбора и неотъемлемого интереса у браконьеров. Поэтому непентес включен в Конвенцию о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения. Распространен непентес в тропической Азии. Некоторые виды этого растения-хищника не только могут питаться насекомыми, но служат яркими примерами симбионта. У *Nepenthes hemsleyana* тесная и взаимовы-

годная связь с горной тупайей и летучими мышами вида *Kerivoula hardwickii*. Небольшие зверьки спят прямо в кувшинах непентесов, не опасаясь хищников, и не вступают в конкуренцию за ночлег с другими рукокрылыми [6].

Растения-хищники являются многообразной, интересной и увлекательной экологической группой и нуждаются в охране.

Каждый человек имеет право на благоприятную окружающую среду, что указано в 42 статье Конституции РФ [5]. Растения, так же как и люди, должны быть защищены законным правом, что отчасти содержит Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017) [7].

Литература

1. Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. 2-е изд. М.: Агропромиздат, 1986.
2. Журнал National Geographic Россия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nat-geo.ru/nature/39089-samoe-bystrae-khishchnoe-rastenie/>
3. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения; принята 3 марта 1973 года. Статья 2. Основные принципы.
4. Конституция Российской Федерации; принята 12.12.1993. Статья 42.
5. Стасевич К. Как хищные растения подружились с летучими мышами // Наука и жизнь: журнал. – 2015. – № 8. Режим доступа: <https://www.nkj.ru/news/26640/>
6. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017). Статья 11.
7. Чернышев В.Б. Охрана природы и защита растений. 1999.
8. Чугунов Г.Г. Растения-хищники // Мордовский заповедник. Научно-популярный журнал о природе заповедника и его окрестностей. № 2. Апрель 2012.

УДК 502:37.03

М.С. Салиндер, студент

*Научный руководитель: Т.А. Мирюгина, канд. с.-х. наук, доцент
г. Тобольск, Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета*

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ВЕРХНЕ-ТАЗОВСКИЙ»

Заповедник Верхне-Тазовский является государственным природным заповедником, имеющий федеральное значение. Верхне-Тазовский заповедник (далее – Заповедник) учреждён постановлением правительства Российской Федерации (Совета Министров РФ) от 24.12.1986 г. № 519 «О создании государственного заповедника «Верхне-Тазовский» Главохоты РСФСР в Тюменской области» [2].

Уникальность заповедника заключается в том, что он является эталоном дикой природы Западной Сибири и расположен на значительном удалении от населённых пунктов и промышленных объектов, в особенности нефте- и газопроводов, которые являются основными источниками загрязнения на Ямале. Заповедник располагается на междуречье трёх самых крупных рек Западной Сибири: Оби, Енисея и Таза, которые являются нерестовыми для ценных видов сиговых рыб. Территория служит резерватом для охотничье-промысловых видов млекопитающих, например, соболь, лось.

На территории заповедника находятся памятники культуры – следы деятельности коренных жителей севера – селькупов, хантов, эвенков, датируемых 18-19 веками. По сей день на территории Красноселькупского района проводятся раскопки первого русского заполярного города в Сибири – Мангазеи, который был заложен в 1601 году в низовьях реки Таз по приказу Бориса Годунова. Также в верховьях притока р. Таз – р. Покалькы находится одно из значимых мест минувшей эпохи – центр сухопутной поверхности СССР. В этом историческом месте уже давно не ступала нога человека, и в честь 30-летнего юбилея Верхне-Тазовского заповедника была организована экспедиция. Она стартовала 29 марта 2016 г. на снегоходах «Буран» из п. Ратта.

В Красноселькупском районе проходила небезызвестная «501-ая стройка», или, по-другому, «Мертвая дорога» – это участок огромного проекта «Чум – Салехард – Игарка» середины XX века. Были проложены сотни километров железнодорожного полотна преимущественно силами заключённых, она проходила рядом с пос. Красноселькуп (там находится управление заповедника) [1].

Заповедник расположен в самой восточной части Северных Увалов, главной возвышенности Западно-Сибирской равнины, на территории Красноселькупского района Ямало-Ненецкого автономного округа, в зоне хвойных лесов, в подзоне северной тайги. Простирается с юга на север на 150 км и с запада на восток на 70 км. Северная граница заповедника проходит по реке Таз на отрезке между устьями рек Аллоки и Ратта, восточная – по Обско-Тазовскому-Енисейскому водоразделу и западная – по рекам Покалькы и Аллоки. Южная до административных границ Ханты-Мансийского автономного округа [2].

Территория заповедника находится на значительном удалении от всех видов антропогенного воздействия (ближайшие к заповеднику населённые пункты: село Ратта – 5 км, село Толька – 150 км), в том числе одного из основных в Западной Сибири – нефтегазоперерабатывающего комплекса. Вследствие этого, на территории заповедника основным фактором, влияющим на существующие в современное время экосистемы, являются пожары, возникающие регулярно в результате сухих гроз (Табл. 1). Значительная часть территории покрыта лишайниковыми сосняками, что способствует повышенной пирогенности лесов (возникновению естественных пожаров от ударов молнии) [1].

Таблица 1

Пирогенность лесов в Верхне-Тазовском заповеднике, 1988–2014 гг.

Год	Площадь сгоревшей территории, (га)
1988	50
1998	17
2003	130
2004	130
2005	107,7
2007	32,7
2008	20
2009	223
2011	305
2012	6 739
2013	653
2014	590

Помимо пожаров существует еще одна экологическая проблема Заповедника – образования завалов плавной древесины на реках. Завалы – обычное явление для мелких таежных рек и верховьев крупных рек, они, как правило, образуются в весеннее время при паводках с невысокими расходами воды и исчезают в большинстве случаев через несколько лет при высоких паводках, либо река промывает себе новое русло. Особого влияния на миграции рыб они не оказывают, так как остается относительный проход воды и не меняется серьезным образом ее химический состав.

Существенное влияние на экологию оказывают крупные многолетние завалы древесины и растительных остатков, изменяющие химизм воды, и в осеннее время, при низком расходе воды сиговые рыбы не пытаются пройти такой завал и минуют устья этих рек. Наибольший урон ихтиофауне заповедника наносит непроходимый для полупроходных видов рыб многолетний древесный завал в нижнем течении р. Покалька (вне территории ООПТ), образовавшийся по вине лесосплавщиков еще в 1989 г. По этой причине уникальные нерестилища сиговых рыб утрачены с 1995 г. (последний зарегистрированный случай массового захода производителей муксуна и чира) [3].

На территории ГПЗ «Верхне-Тазовский» нет природных объектов по типу вулканов, останцев скал, сверхглубоких озер или водопадов, и не выявлены представители животного и растительного мира, чей ареал или изолированная популяция населяет только территорию ООПТ и поэтому не требует организации специализированной охраны. Однако здесь имеются уникальные ненарушенные нерестилища сиговых рыб в р. Ратта выступают как эталонный природный объект, также особый интерес представляют верховые озера термокарстового происхождения, пребывающие в различной степени изоляции от р. Покальки.

Отсутствие антропогенной нагрузки, отдаленность от нефтегазоперерабатывающего комплекса и труднодоступность территории заповедника являются главными факторами развития типичных для Сибирских Увалов растений и животных в естественной для них среде. Первозданная природа, экологически чистые места, памятники культуры и памятники истории привлекают внимание не только местных жителей, но и туристов. Это способствует формированию экологического сознания и экологической культуры населения Красноселькупского района. От чего, в свою очередь, прямым образом зависит сохранность природы территории заповедника.

В последнее время значительно усилилось внимание к заповедникам, национальным паркам и другим заповедным территориям, как со стороны специалистов, так и общественности. Это обусловлено тем, что резервация ненарушенных биогеоценозов на значительных площадях может способствовать обеспечению сохранению стабильности биосферы. Но задачу их сохранения способны выполнять лишь люди, осознающие актуальность и значимость данной проблемы, следовательно, необходимо внедрить экологическое мировоззрение в массовое сознание [4].

Охраняемые природные территории могут быть базой для формирования экологического сознания людей, в первую очередь детей и подростков, так как в будущем именно на них ляжет ответственность за сохранение природных комплексов. Кроме того, молодое поколение максимально открыто для восприятия и осознания информации.

Экологическое образование на заповедных территориях имеет ряд особенностей, так находясь в пределах особо охраняемой территории, посетитель, в том числе и учащийся, имеет возможность наблюдать естественный ход природных процессов и явлений, чего он лишен в городской среде. Одновременно он может сравнить природные комплексы на заповедных территориях с природно-антропогенными и антропогенными вне ее границ. Здесь же есть возможность провести простейшие научные исследования силами самих посетителей или же природоохранные работы, способствующие улучшению экологической обстановки [5].

Создание условий для формирования экологической культуры, развития гражданской активности в природоохранной деятельности и развитие у подростков готовности к осознанному выбору вида исследовательской деятельности возможно в процессе реализации экологических исследований на базе Верхне-Тазовского заповедника.

Литература

1. Государственный природный заповедник Верхне-Тазовский и его окрестности: учебник / Е. Комарова, Ю. Паршуткин, А. Пастухов; Печёрский архив библиотеки заповедника. – Нижневартовск: печатное агенство «Экслент-Н».
2. Кадастровая информация о «Верхне-Тазовском» государственном природном заповеднике, с. Красноселькуп. 2014.
3. Кижеватов Я.А. Программа экологического мониторинга ГПЗ «Верхне-Тазовский», с. Красноселькуп, 15 декабря 2016.
4. Мирюгина Т.А. Памятники природы Тобольска и Тобольского района / Т.А. Мирюгина, Б.С. Харитонцев, Л.А. Шешукова / М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию РФ, ГОУ ВПО «Тобольский гос. пед. ин-т им. Д.И. Менделеева». Тобольск, 2008.
5. Sheshukova L. Modern tendencies of ecotourism development in Western Siberia / L. Sheshukova, E. Klimenko, T. Miryugina, A. Olshteyn, A. Vychuzhanina // International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 14. 2014. С. 431–436.

УДК 599:591.69:616.99

Е.С. Саранульцева, студент

*В.П. Стариков, д-р биол. наук, профессор
г. Сургут, Сургутский государственный университет*

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ ГРЫЗУНОВ И ИХ ЭКТОПАРАЗИТОВ (IXODIDAE) СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Изучение популяций грызунов и их эктопаразитов проведено в городе и окрестностях г. Нижневартовска с мая по сентябрь 2016 г. Данная территория выбрана не случайно. Здесь в 2015 г. наблюдалось высокое (1061 см) и продолжительное (спад воды начался 22 июня) половодье (данные Ханты – Мансийского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). Вследствие этого, в ходе проведенных исследований мы были заинтересованы в изучении элиминирующего действия высокого паводка на мелких млекопитающих и их эктопаразитов, а также в оценке влияния этих животных на распространение и поддержание очага туляремийной инфекции.

Район исследования, материалы и методы

Обследованы местообитания поймы Средней Оби (вблизи города) и окрестности д. Пасол (материковая часть) Нижневартовского района (45 км восточнее г. Нижневартовска). Нами была зарегистрирована средняя высота суши материковой части – 41,6 м над уровнем моря, в то время как в пойме Оби этот показатель составлял 26,8 м. Для более полного представления о населении мелких мле-

копитающих и их эктопаразитов проведены также исследования в незастроенной части г. Нижневартовска.

Для отлова мелких млекопитающих применяли стандартные методы относительного учета: заборчики из полиэтиленовой пленки и канавки. Зверьков также добывали методом ловушко-линий (давилко-линий) [8]. Относительную численность определяли по шкале А.П. Кузьякина [7]. У всех отловленных мелких млекопитающих определяли пол, возраст [3; 9; 19], и состояние репродуктивной системы, по состоянию маток у самок, размерам и состоянию сперматогенеза семенников у самцов. Количество и размеры выводков учитывали по количеству эмбрионов и плацентарных пятен [6]. Математическую обработку данных проводили с помощью статистических программ (STATISTICA 10.0, StatPlus), используя методы биометрии [5; 10]. Русские и латинские названия видов грызунов приведены по И.Я. Павлинову и А.А. Лисовскому [14].

Правильность определения искодовых клещей подтверждена кандидатом биологических наук, доцентом Ивановского государственного университета А. Д. Майоровой.

Всего за период исследования обследовано 20 биотопов, отработано 4060 конусо-суток и 1686 давилко-суток, учтено 284 особи мелких млекопитающих из отряда грызунов и очесана 51 личинка и нимфа искодовых клещей.

Результаты исследования

По литературным данным на территории средней тайги Западной Сибири, встречается 25 видов мелких млекопитающих [15]. Во время наших исследований в 2016 г. было зарегистрировано 18 видов мелких млекопитающих, из них 7 видов насекомоядных и 11 видов грызунов (азиатский бурундук *Tamias sibiricus* Laxmann, 1769, лесная мышовка *Sicista betulina* Pallas, 1779, ондатра *Ondatra zibethicus* Linnaeus, 1766, красносерая полевка *Craseomys rufocanus* Sundevall, 1846, европейская рыжая полевка *Myodes glareolus* Schreber, 1780, красная полевка *Myodes rutilus* Pallas, 1779, водяная полевка *Arvicola amphibius* Linnaeus, 1758, полевка-экономка *Alexandromys oeconomus* Pallas, 1776, темная полевка *Microtus agrestis* Linnaeus, 1761, мышь-малютка *Micromys minutus* Pallas, 1771, домовая мышь *Mus musculus* Linnaeus, 1758).

В мае 2016 г. учтено 8 видов грызунов. Обычными видами в этот период были – красная и темная полевки. Остальные виды отнесены к редким. Суммарное обилие грызунов в пойме Оби несколько выше, чем на материковой части, но в целом показатели низкие, даже для этого периода (табл. 1). Примечательно, что лишь в мае зарегистрированы 2 особи водяной полевки. Данный вид грызунов является основным источником туляреминой инфекции в Западной Сибири [4].

Таблица 1

Обилие (особей на 100 конусо-суток) грызунов в окрестностях г. Нижневартовска, май 2016 г.

	<i>M. rutilus</i>	<i>C. rufocanus</i>	<i>M. agrestis</i>	<i>A. oeconomus</i>	<i>M. minutus</i>	<i>M. musculus</i>	<i>S. betulina</i>	<i>A. amphibius</i>	Суммарное обилие
Пойменная часть	1,60	0,11	1,67	1,03	0,22	0,22	0,00	0,33	5,18
Материковая часть	2,58	0,33	0,50	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	4,08
Среднее по стационару	2,09	0,22	1,09	0,52	0,11	0,11	0,34	0,17	4,63

Примечание: жирным шрифтом выделены фоновые виды.

В июне–июле 2016 г. наблюдалось уменьшение видового разнообразия. Всего зарегистрировано 4 вида в пойме Оби. В то же время на материковой части выявлено 7 видов, 3 из которых были обычными. Среди них красная полевка, а также азиатский бурундук и европейская рыжая полевка.

В июне-июле были установлены ловушки в незастроенной части г. Нижневартовска. В учетах встречено 3 вида – красная, темная полевки и полевка-экономка (табл. 2). В целом такой видовой состав типичен для незастроенных урботерриторий Среднего Приобья. Например, в многолетних исследованиях А.В. Морозкиной [12] фоновыми видами г. Сургута также были красная полевка и полевка-экономка.

Таблица 2

Обилие (особей на 100 конусо-суток) грызунов в городе и окрестностях г. Нижневартовска,
июнь – июль 2016 г.

Территория	<i>M. rutilus</i>	<i>M. glareolus</i>	<i>C. rufocanus</i>	<i>M. agrestis</i>	<i>A. oeconomus</i>	<i>M. minutus</i>	<i>S. betulina</i>	<i>T. sibiricus</i>	Суммарное обилие
Пойменная часть	0,85	0,00	0,00	0,32	0,79	0,44	0,00	0,00	2,40
Материковая часть	1,22	1,67	0,25	0,13	0,00	0,38	0,48	1,18	5,31
Город	1,84	0,00	0,00	7,36	6,44	0,00	0,00	0,00	15,64
Среднее по стационару	1,30	0,56	0,08	2,60	2,41	0,27	0,16	0,39	7,78

Примечание: жирным шрифтом выделены фоновые виды.

В осенний период в пойме Оби видовой остался прежним, но с возрастающим увеличением относительной численности всех видов. В материковой части учтено 8 видов грызунов. Особенно характерно резкое повышение обилия мыши малютки (табл. 3). В городе в сентябре зарегистрировано 4 вида, также доминировала мышь-малютка.

Таблица 3

Обилие (особей на 100 конусо-суток) грызунов в городе и окрестностях г. Нижневартовска,
сентябрь 2016 г.

Территория	<i>M. rutilus</i>	<i>M. glareolus</i>	<i>C. rufocanus</i>	<i>M. agrestis</i>	<i>A. oeconomus</i>	<i>M. minutus</i>	<i>S. betulina</i>	<i>O. zibethicus</i>	Суммарное обилие
Пойменная часть	1,29	0,00	0,00	1,62	3,54	5,10	0,00	0,00	11,55
Материковая часть	5,20	2,30	0,80	0,77	3,90	31,62	0,38	0,20	45,17
Город	0,00	0,00	2,30	6,90	2,30	18,40	0,00	0,00	29,90
Среднее по стационару	2,16	0,77	1,03	3,10	3,25	18,37	0,13	0,07	28,8

Примечание: жирным шрифтом выделены фоновые виды.

В биотопах незастроенной территории города низкое разнообразие видов компенсировалось их большой относительной численностью. Это может быть объяснено тем, что мелкие млекопитающие наиболее плотно населяли эти биотопы, из-за отсутствия кормовых ресурсов вне данных местообитаний.

Полученные нами материалы согласуются с литературой, в том, что половодья оказывают губительное действие не только на отдельные популяции животных, но и на биоценоз в целом. При этом пойменные участки, где подъемы воды более продолжительны, сильнее нарушают свою стабильность [11].

В целом суммарное обилие всех пойманных грызунов выше на материковой части (18,2 особей на 100 конусо-суток) в сравнении с поймой (6,38). Таким образом, относительное обилие грызунов окрестностей г. Нижневартовска практически в 3 раза выше в материковой части. Причина этого, на наш взгляд, определялась тем, что пойменная часть суши была подвержена значительному подтоплению во время весенне-летних половодий 2015 г. [17].

От весны к осени показатели суммарного обилия в пойме р. Оби увеличились лишь в 2 раза, в то время как на материковой части это значение выше в 11 раз.

Половозрастная структура является важным популяционным показателем. В мае преобладали взрослые перезимовавшие особи. К лету, вследствие массового размножения, стали отлавливаться молодые и полувзрослые особи. В сентябре возрастной состав полностью обновился и в большинстве своем представлен полувзрослыми и молодыми животными (табл. 4).

Соотношение (в %) возрастных групп фоновых видов мелких млекопитающих города и окрестностей г. Нижневартовска, 2016 г.

Вид	май						июнь-июль						сентябрь					
	♀♀			♂♂			♀♀			♂♂			♀♀			♂♂		
	juvenis	subadultus	adultus	juvenis	subadultus	adultus	juvenis	subadultus	adultus	juvenis	subadultus	adultus	juvenis	subadultus	adultus	juvenis	subadultus	adultus
<i>M. rutilus</i>	-	6	17	-	6	72	25	8	-	33	8	25	50	6	3	32	-	9
<i>M. agrestis</i>	-		56	-	-	44	-	-	11	-	67	22	-	25	-	-	25	50
<i>A. oeconomus</i>	-		40	-	-	60	-	10	20	-	20	50	-	17	25	-	58	-
<i>M. minutus</i>			100	-	-	-	-	-	-	-	-	100	3	29	21	5	26	16

Примечание: juvenis – молодые, subadultus – полувзрослые, adultus – взрослые особи; темным показан доминирующий возраст.

Теоретически ожидаемое соотношение полов равно 1:1. Однако, в нашем случае наблюдается некоторая сезонная динамика этого показателя. Так, в мае преобладали самцы, которые отличаются большей активностью в период размножения. Самки в этот период менее активны, большая часть из них вынашивали эмбрионы, другие лактировали. Статистически значимое различие по полу в мае выявлено лишь у красной полевки (на 1 самку – 4,3 самца) (табл. 5).

Таблица 5

Соотношение полов фоновых видов грызунов города и окрестностей г. Нижневартовска

Вид	Май			Июнь-июль			Сентябрь			♀:♂
	ad	sad	juv	ad	sad	juv	ad	sad	juv	
	♀:♂	♀:♂	♀:♂	♀:♂	♀:♂	♀:♂	♀:♂	♀:♂	♀:♂	
<i>M. rutilus</i>	1:4,3	1:1	-	-	1:1	1:1,3	1:3	-	1:0,6	1:1,28
<i>M. agrestis</i>	1:0,8	-	-	1:2	-	-	-	1:1	-	1:2,3
<i>A. oeconomus</i>	1:1,5	-	-	1:2,5	1:2	-	-	1:3,5	-	1:1,6
<i>M. minutus</i>	-	-	-	-	-	-	1:0,7	1:0,9	1:1,6	1:0,87

Примечание: juv – juvenis (молодые), sad – subadultus (полувзрослые), ad – adultus (взрослые) особи.

В целом половая структура фоновых видов грызунов однородна. При этом наблюдалась тенденция к выравниванию соотношения самок и самцов к осени. У *M. agrestis* выявлена противоположная ситуация: в мае популяция более однородна, а летом и осенью преобладали самцы. Однако, достоверность статистически не подтверждена. Мы это связываем с малой выборкой для данного вида.

Сроки и интенсивность размножения – важные показатели, которые характеризуют способность популяции к воспроизводству. Средние показатели плодовитости изученных видов за весь период исследований не отличались от данных, выявленных другими авторами в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре [16; 18] (табл. 6).

Таблица 6

Плодовитость самок фоновых видов грызунов, город и окрестности г. Нижневартовска, 2016 г.

Вид	n	Количество эмбрионов или плацентарных пятен (M±m)
<i>M. rutilus</i>	14	6.43±0.94
<i>M. agrestis</i>	4	5.83±2.34
<i>A. oeconomus</i>	7	7.57±0.94

Мелкие млекопитающие являются прокормителями преимагинальных фаз иксовых клещей, которые являются переносчиками и хранителями большого числа возбудителей природно-очаговых заболеваний [1]. Одним из них является туляремия, в 2013 г. охватившая 1005 человек в Югре. Эпицентром ее стал город Ханты-Мансийск [13].

За весь период исследования с грызунов очесано 51 особь иксодовых клещей, принадлежащих к двум видам: *Ixodes persulcatus* и *I. apronophorus*. Количество таежного клеща почти в 3 раз превышало число учтенных *I. apronophorus* (табл. 7–8).

Полученные нами данные свидетельствуют о полном отсутствии иксодовых клещей в пойме Оби в 2016 г., что мы связываем с элиминирующим влиянием половодья 2015 г., которое оказало свое действие не только на популяции прокормителей – мелких млекопитающих, но и на их эктопаразитов.

По полученным данным прослеживается динамика зараженности клещами только у красной полевки, для которой характерен весенний пик их численности.

Таблица 7

Соотношение личинок и нимф иксодовых клещей города и окрестностей г. Нижневартовска, 2016 г.

Месяц	<i>I. persulcatus</i>		<i>I. apronophorus</i>	
	L	N	L	N
май	13	4	0	6
июнь-июль	2	1	0	5
сентябрь	18	0	0	2

Примечание: L – личинки, N – нимфы.

Таблица 8

Индексы встречаемости и обилия иксодовых клещей, прокармливаемых на красной полевке (материковая часть), окрестности г. Нижневартовска, 2016 г.

Месяц	Всего очесано грызунов	Заражено клещами	И.О.	И.В.
май	8	7	2,75	87,5
июнь-июль	7	1	0,14	14,29
сентябрь	26	3	0,15	11,54

Примечание: И.О. – индекс обилия, И.В. – индекс встречаемости.

По данным Л.А. Беспятовой с соавторами [2] для средней тайги европейской части России индекс обилия *I. persulcatus* на красной полевке в среднем равен 3,7. В окрестностях г. Нижневартовска этот показатель был значительно ниже. В биотопах города в 2016 г. иксодовые клещи на мелких млекопитающих не зарегистрированы.

Ixodes apronophorus – влаголюбивый вид, имеет экстразональную приуроченность к долинам рек, берегам озер, островам, сплавидам, кочкарным болотам и другим биотопам с повышенным увлажнением. В условиях средней тайги он малочисленен, его обилие в 3 раза ниже *I. persulcatus* (табл. 9).

Таблица 9

Сезонная динамика изменения индексов паразитирования иксодовых клещей у красной полевки в окрестностях г. Нижневартовска, 2016 г.

Месяц	<i>I. persulcatus</i>		<i>I. apronophorus</i>	
	И.О.	И.В.	И.О.	И.В.
май	2,00	2,67	0,75	3,0
июнь-июль	0	0	0,14	1,00
сентябрь	0,06	2,00	0,08	1,00

Снижение индекса обилия иксодовых клещей с мая по июнь мы связываем с уменьшением численности взрослых особей красной полевки (основного прокормителя). В июне наблюдалось резкое возрастание обилия красной полевки, главным образом, за счет животных возраста subadultus, которые менее заклещевлены. Осенью в структуре популяции красной полевки доля взрослых животных еще ниже. Таким образом, резкого повышения обилия клещей, вслед за прокормителями в осенний период, не просматривалось.

Выводы

1. Видовой состав выявленных видов грызунов типичен для средней тайги Западной Сибири. На территории г. Нижневартовска и окрестностей зарегистрировано 11 видов. Другие виды, характерные для среднетаежной подзоны Западной Сибири, либо не типичны для Среднего Приобья, либо встречаются на периферии округа.

2. Фоновыми видами грызунов исследуемой территории являются: полевки – красная, темная, экономка и мышь-малютка. Мышь-малютка доминирует лишь осенью, что соответствует поздним срокам ее размножения. Материковая часть характеризуется более разнообразным видовым составом грызунов, обилие которых в 6 раз выше, чем в пойме Оби.

3. Весной в структуре популяций грызунов наблюдается преобладание взрослых особей, в середине лета соотношение перезимовавших и молодых животных выравнивается, а к осени популяции грызунов большей частью обновляются и представлены, как правило полувзрослыми и молодыми грызунами.

4. Плодовитость красной полевки и полевки-экономки г. Нижневартовска и его окрестностей соответствует данным для этих видов в средней тайге Западной Сибири.

5. Выявлено 2 вида иксодовых клещей: *I. persulcatus* и *I. apronophorus*. Доминирует таежный клещ. На его долю приходится около 75% особей от общего количества учтенных клещей. Основным прокормителем иксодовых клещей изученной территории является красная полевка. В динамике зараженности этого вида наблюдается лишь один пик активности – весенний.

6. В 2016 г. необходимые предпосылки для возникновения эпизоотии туляремии отсутствовали, в связи с низкой численностью водяной полевки – основного носителя и массового источника туляремийной инфекции в Западной Сибири.

Литература

1. Балашов Ю.С. Ландшафтная приуроченность и распространение иксодовых клещей (Acarina, Ixodidae) на территории России // Энтомологическое обозрение. 1997. Т. 76. № 4. С. 921–937.
2. Беспятова Л.А., Иешко Е.П., Ивантер Э.В., Бугмырин С.В. Межгодовая динамика численности иксодовых клещей и формирование очага клещевого энцефалита в условиях средней тайги // Экология. 2006. № 5. С. 360–364.
3. Варшавский С.Н., Крылова К.Т. Основные принципы определения возраста мышевидных грызунов. 1. Мыши (Murinae) // Фауна и экология грызунов. М., 1948. Вып. 3. С. 179–190.
4. Водяная полевка: Образ вида. М.: Наука, 2001. 527 с.
5. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. 302 с.
6. Карасёва Е.В., Телицина А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: ЛКИ, 2008. 416 с.
7. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОИП им. Н.К. Крупской. М., 1962. Т. 109. С. 3–182.
8. Кучерук В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 159–184.
9. Ларина Н.И., Лапшов В.А. К методике выделения возрастных групп у некорнезубых полёвок // Физиологическая и популяционная экология животных. Саратов: Изд-во СГУ, 1974. Вып. 2(4). С. 92–97.
10. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биоразнообразие и методы его оценки. М.: Изд-во МГУ, 1999. 94 с.
11. Максимов А.А. Структура и динамика биоценозов речных долин. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. 294 с.
12. Морозкина А.В. Сообщества мелких млекопитающих урботерриторий Среднего Приобья (на примере города Сургут): дис. ... канд. биол. наук. Сургут, 2015. 159 с.
13. Остапенко Н.А., Соловьева М.Г., Казачихин А.А. и др. О вспышке туляремии среди населения Ханты-Мансийска и Ханты-Мансийского района в 2013 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2015. Вып. 2. С. 28–32.
14. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2012. 604 с.
15. Равкин Ю.С., Богомолова И.Н., Ермаков Л.Н. и др. Особенности распределения мелких млекопитающих Западно-Сибирской равнины // Сибирский экологический журн. 1996. Вып. 3-4. С. 307–317.
16. Слуту И.М. Экология мелких млекопитающих Сибирских Увалов (Западная Сибирь): дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2009. 162 с.
17. Стариков В.П., Берников К.А. Население мелких млекопитающих окрестностей города Нижневартовска // Естественные и технические науки. 2016. № 10. С. 35–42.
18. Стариков В.П., Скорынина А.С. Динамика сообщества и популяций грызунов в слиянии рек Оби и Иртыша // Восемнадцатая Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета. Нижневартовск, 2016. С. 970–974.
19. Тупикова Н.В., Сидорова Г.А., Коновалова Г.А. Определитель возраста лесных полёвок // Фауна и экология грызунов. М., 1970. Вып. 9. С. 145–169.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

Урбанизированные территории являются специфическим образованием, формирующимся под воздействием населенных мест, градообразующих предприятий, транспортных сооружений [1; 4–6]. Растительный и почвенный покров городских и пригородных зон в наибольшей степени предрасположен на разносторонние изменения свойств и функций [3].

Экологическую ситуацию в Нижневартовске, как и в других северных городах, наряду с климатическими факторами заметно осложняют техногенные эмиссии. На экологию города существенно влияет характер застройки, размещение промышленных и жилых зон, транспортных коммуникаций, уровень техногенного загрязнения воздушного бассейна, почв, водоёмов, степень озеленения и др. Всё это обуславливает повышение температуры воздуха в центральной части города, ослабление потока прямой солнечной радиации, усиление конвекции, способствующей образованию облачности [7; 8].

В силу слабой изученности биохимических особенностей древесно-кустарниковых растений в условиях урбанизированной среды данная тема была выбрана нами для исследования.

Целью исследования являлось изучение биохимических особенностей деревьев и кустарников в условиях города Нижневартовска. Были изучены следующие параметры: содержание хлорофилла, флавонов, антоцианов и индекс азотного баланса NBI (Nitrogen Balance Index) в листьях древесно-кустарниковых растений в урбанизированной среде.

Все исследования проводили в конце июня 2016 года с помощью инновационного аппарата флавоноид- и хлорофилло-метра DUALEX – 4 (Франция). Выборку листьев с древесно-кустарниковых растений делали с нескольких близко растущих деревьев на площади 10×10 м или на аллее длиной около 30 м, в исключительных случаях с 2-3 растений. Растения использовали средневозрастные, молодые исключали. Всего было собрано не менее 20 листьев среднего размера с одного вида растения. Листья собирали из нижней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток, направленных условно на север, запад, восток и юг [2].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием Excel 2010 из пакета Microsoft Office Windows 7.

Для изучения биохимических особенностей древесно-кустарниковых растений в урбанизированной среде нами были заложены четыре пробные площадки в центре города Нижневартовска, две в периферической части города. Контрольный участок находился в 42 км от г. Нижневартовска в районе дачной зоны (табл. 1).

Таблица 1

Расположение исследуемых участков на территории г. Нижневартовска

Загородная часть (контроль)	Центр города (опыт)	Периферическая часть города (опыт)
в 42 км от города (дачная зона, СОТ «Нефтяник»)	Пересечение улиц 1) Мира – Нефтяников 2) Мира – Дзержинского (парковая зона НВГУ) 3) ул. Мира (район Политехнического колледжа) 4) Ленина – Проспект Победы	Пересечение улиц 1) Пермская – Спортивная 2) Ханты-Мансийская – Омская

Изучение биохимических особенностей листьев древесно-кустарниковых растений в условиях урбанизированной среды показало, что в центральной части г. Нижневартовска содержание хлорофилла в листьях древесно-кустарниковых растений варьировало от 17,41 до 40,49 мг/см² и было максимальным у рябины сибирской и шиповника майского, минимальным у яблони, остальные виды занимали промежуточное положение (рис. 1).

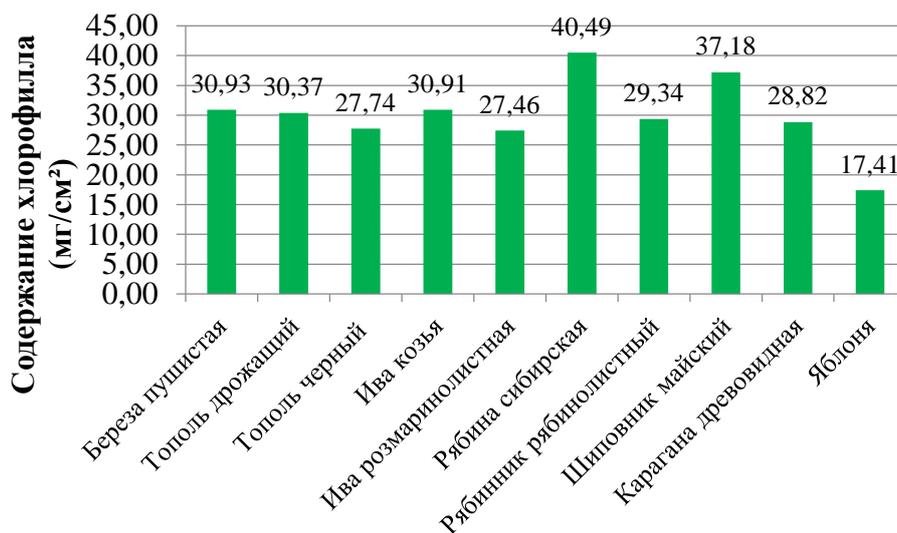


Рис. 1. Содержание хлорофилла в листьях древесно-кустарниковых растений в центральной части г. Нижневартовска

Значение индекса азотного баланса (NBI) у растений менялось от 11,85 до 29,99. Наибольшее значение данного параметра выявлено у рябины сибирской, ивы козьей, березы пушистой и караганы древовидной, наименьшее у шиповника майского и яблони, остальные виды имели среднее значение (рис. 2).

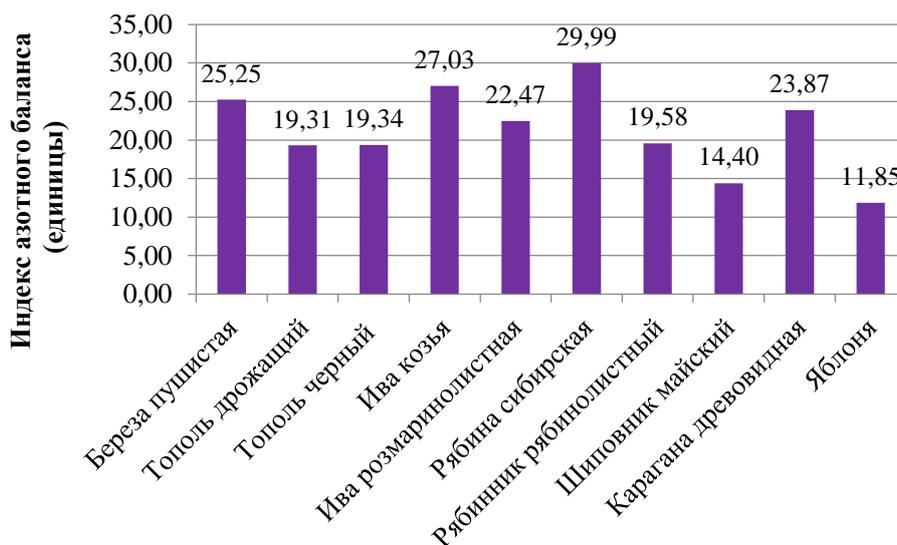


Рис. 2. Особенности индекса азотного баланса (NBI) в листьях древесно-кустарниковых растений в центральной части г. Нижневартовска

Количество антоцианов у растений изменялось незначительно от 0,15 до 0,19 мг/см². Содержание флавонов в листьях растений варьировало от 1,16 до 1,58 мг/см² и было максимальным у тополя дрожащего, рябинника рябинолистного и яблони.

Таким образом, сравнение содержания биохимических веществ между кустарниками и деревьями в условиях города показало, что большего всего в листьях деревьев и кустарников содержалось хлорофилла, меньше всего антоцианов, промежуточное положение выявлено по содержанию флавонов. Значение азотного баланса и количество антоцианов немного было выше у деревьев, а содержание хлорофилла и флавонов в среднем выше у кустарников (рис. 3).

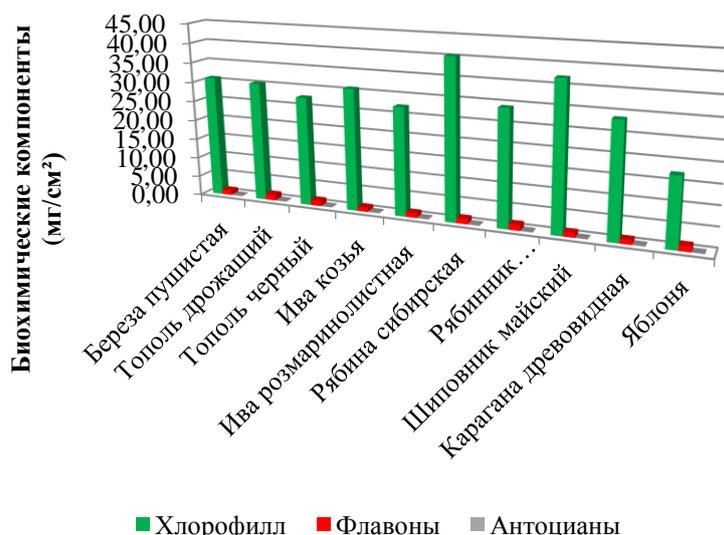


Рис. 3. Сравнительный анализ изученных биохимических параметров в листьях древесно-кустарниковых растений в центральной части г. Нижневартовска

Выявленные биохимические особенности городских растений связаны с видовой спецификой изученных деревьев и кустарников и обусловлены их генетическими особенностями.

Нами получены предварительные данные по содержанию в листьях древесно-кустарниковых растений хлорофилла, флавонов, антоцианов, значению индекса азотного баланса NBI в городе Нижневартовске. В дальнейшем мы планируем увеличить число исследуемых видов деревьев и кустарников в разных частях города; провести изучение данных параметров у других жизненных форм растений – кустарничков и трав; измерить температуру, влажность атмосферного воздуха и почвы, радиационный фон, рН почвы и др. параметры на всех исследуемых участках. В ходе работы будет проведен корреляционный анализ между всеми изученными показателями.

Литература

1. Артамонова В.С. Микробиологические особенности антропогенно преобразованных почв Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 225 с.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / под. ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 288 с.
3. Гаджиев И.М. Эволюция почв южной тайги Западной Сибири / И. М. Гаджиев. – Новосибирск: Наука, 1982. – 279 с.
4. Перцик Е.Н. Геоурбанистика. – М.: Изд. Центр «Академия», 2009. – 432 с.
5. Тетиор А.Н. Городская экология. – М.: Изд. Центр «Академия», 2006. – 336 с.
6. Экология города. М.: Научный мир, 2004. – 624 с.
7. Экология северного города: Коллективная монография / Н.А. Иванова, Е.С. Овечкина, А.В. Нехорошева и др.; под общ. ред. Н.А. Ивановой. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманитар. ун-та, 2007. – 158 с.

УДК 582.32

А.С. Трусова, ученик

*Научный руководитель: С.А. Фоменко, педагог дополнительного образования
г. Стрежевой, Томская обл., Детский эколого-биологический центр*

О РАЗНООБРАЗИИ МХОВ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Болота, как составная часть природы, играют важную роль в биосфере, прежде всего в регулировании водно-теплового режима территорий, в депонировании углерода на Земле, защите атмосферы от парниковых газов, служат местообитанием для многих видов растений, грибов, животных и птиц.

Мы живем на территории Васюганской озерно-болотной системы, где расположено самое большое болото в мире – Васюганское. Оно является основным источником пресной воды и торфа в

регионе. Водно-болотные угодья – последнее убежище многих редких и исчезающих видов зверей и птиц, согнанных с трансформированных человеком ареалов обитания.

Наш город был построен на территории болот, которые предварительно осушили и отсыпали, что привело к нарушению водообмена. Не смотря на попытки сохранить естественные островки природного леса, гибели сосны кедровой, весь лесной массив города является искусственно созданным.

Целью работы являлось изучение видового разнообразия мхов верховых болот в г. Стрежевой и его окрестностях.

В ходе исследования нами была проведена описательная характеристика верхового болота; собраны образцы мхов; определено их систематическое положение и принадлежность к экологическим группам; создан иллюстрированный атлас мхов (по материалам 2015–2016 гг.).

Систематическую принадлежность листостебельных мхов осуществляли по определителю Томской области [8] и краткому определителю мохообразных [5]. Прежде чем начать определение вида, тщательно изучали определяемый объект и изучали присущий ему комплекс видоспецифичных признаков.

При изучении видового разнообразия мхов регистрировали основные параметры произрастания, полученные данные, объединили в таблицу с указанием основных экологических групп по отношению к влаге, типу субстрата, эколого – ценотической группе.

Методика создания иллюстрированного атласа листостебельных мхов.

При создании иллюстрированного атласа использовали только оригинальные фотографии. Микросъемка велась с использованием тринокулярного микроскопа Levenhuk D870T оснащенного цифровой камерой C800 HG и цифровым микроскопом Levenhuk D2L NG. В атласе дана краткая морфологическая характеристика вида с указанием экологических групп по отношению к влаге, типу субстрата, эколого – ценотической группе

Результаты исследования

Определение видового разнообразия и экологических групп мхов сфагнового болота.

Таблица 1

Экологические группы мхов /отношение к влаге, типу субстрата, эколого-фитоценотическая группа

№ п/п	Наименование	Отношение к влаге						Тип субстрата				ЭЦГ
		Гд	Г	ГМ	М	КМ	К	ЭФ	ЭГ	ЭЛ	ЭК	
Класс Листостебельные мхи или бриевые Bryopsida												
Подкласс <i>Сфагновые, белые, торфяные мхи или сфагниды Sphagnidae</i>												
Сем. <i>Сфагновые Sphagnaceae</i>												
1.	Сфагнум магелланский <i>Sphagnum magellanicum</i>	+							+			Б
2.	Сфагнум волосистый <i>Sphagnum capillifolium</i>	+							+			Б
3.	Сфагнум Варнсторфа <i>Sphagnum warnstorffii</i>	+							+			Б
4.	Сфагнум красивый <i>Sphagnum pulchrum</i>	+							+			Б
5.	Сфагнум тупой <i>Sphagnum obtusum</i>	+							+			Б
6.	Сфагнум однобокий <i>Sphagnum subsecundum</i>			+					+		+	Б
7.	Сфагнум блестящий <i>Sphagnum subnitens</i>	+							+			Б
8.	Сфагнум обманчивый <i>Sphagnum fallax</i>	+							+			Б
9.	Сфагнум папиллозный <i>Sphagnum papillosum</i>	+							+			Б
10.	Сфагнум центральный <i>Sphagnum centrale</i>	+							+			Б
Подкласс Бриевые или брииды Bryidae												
Сем. Политриховые Polytrichaceae												
11.	Кукушкин лён обыкновенный <i>Polytrichum commune</i>			+					+			Б
12.	Политрихум сжатый <i>Polytrichum strictum</i>			+					+			Б

13.	Политрихум волосоносный <i>Polytrichum piliferum</i>					+					+			Луб
14.	Политрихум можжевельниковый <i>Polytrichum juniperinum</i>					+					+			Луб
Сем Дитриховые <i>Ditrichaceae</i>														
15.	Дикранелла зобатая <i>Dicranella cerviculata</i>					+					+			Б
Сем Аулакомниевые <i>Aulacomniaceae</i>														
16.	Аулакомниум болотный <i>Aulacomnium palustre</i>	+				+								Б
Сем Амблестегиевые <i>Amblystegaceae</i>														
17.	Гигрогипнум болотный <i>Hypogrynum luridum</i>												+	Б
18.	Каллиергон сердцевиднолистный <i>Calliergon cordifolium</i>												+	Б
Сем Энтодонтонтовые <i>Entodontaceae</i>														
19.	Плеурозий Шребера <i>Pleurozium Schreberi</i>	+	+											Б
Сем. Плагиотетиевые <i>Plagiotheciaceae</i>														
20.	Герциогелла торфянистая <i>Herzogiella turfacea</i>											+		Б

Экологические группы: Гд– гидрофиты; Г– гигрофиты; ГМ– гигромезофиты; М– мезофиты; КМ–ксеромезофиты; К–ксерофиты.

Группы по типам субстратов: ЭФ– эпифиты; ЭГ– эпигейные; ЭЛ– эпилиты; ЭК– эпиксилы.

ЭЦГ – эколого-фитоценотические группы: Лу– луговые; Ле – лесные; Б – болотные; Луб – лугово-болотные; ЛеБ – лесоболотные; П – петрофитные сообщества; ПК – петрофитно-ключевые; Ш – виды, встречающиеся в разных типах местообитаний.

По систематике зарегистрированные нами мхи в этом году представлены только классом листостебельных мхов. И он представлен двумя подклассами – Сфагновые (*Sphagnidae*) (10 видов) и Бриевые (*Bryidae*) (10 видов).

Из зарегистрированных мхов по отношению к влаге самой большей экологической группой являются гидрофиты – 48%, а наименьшей мезофиты – 9%, что согласуется с характеристикой верхового болота.

Исследование проводилось на открытой территории с единичными вкраплениями деревьев. Специфика местообитания мхов привела к преобладанию напочвенных видов. Редкие исключения представлены мхами, произрастающими на живых и мертвых деревьях.

Основная масса мхов согласуется с характеристикой жизни на болоте, и относится к болотной эколого-фитоценотической группе. Исключение составляют виды, обитающие по границе болота с незатапливаемой возвышенностью.

По итогам изучения видового состава мхов (2015–2016 гг.) мы создали иллюстрированный атлас, в котором представлены 33 вида мхов из 14 семейств, и использованы только оригинальные фотографии.

Работа еще не закончена. Мы будем ее продолжать в следующем году.

Литература

1. Алексеев Ю.Е., Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В., Никитина С.В. Лесные травянистые растения. Биология и охрана. – М.: Агропромиздат, 1988. – 223 с.
2. Вылцан Н.Ф. Определитель растений Томской области. – Томск: Издательство ТГУ, 1994. – 301 с.
3. Гарибова Л.В., Дундин Ю.К. и др. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР. – М.: Мысль, 1978. – 365 с.
4. Гордеева Т.Н., Круберг Ю.К., Письякуова В.В. Практический курс систематики растений. – М.: Просвещение, 1971. – 319 с.
5. Игнатова Е.А., Игнатов М.С., Федосов В.Э., Константинова Н.А. Краткий определитель мохообразных Подмосковья. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 320 с.
6. Инишева Л.И., Маслов Б.С. Загадочный мир болот. – Томск: Издательство ТГПУ, 2013. – 233 с.
7. Красноров И.М., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н. и др. Определитель растений Новосибирской области. – Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 2000. – 492 с.
8. Мульдьяров Е.Я. Определитель листостебельных мхов Томской области. – Томск: Издательство ТГУ, 1990. – 208 с.
9. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника, в 2-х т. – М.: Мир, 1990.
10. Скворцов В.Э. Учебный атлас. Флора Средней России (для студентов и натуралистов). – М.: ЧеРо, 2004. – 488 с.
11. Тахтаджян А.Л., Лазаренко А.С. и др. Жизнь растений. Т. 4. – М.: Просвещение, 1978. – 447 с.

СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА, ФЛАВОНОВ И АНТОЦИАНОВ У РАСТЕНИЙ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА

Нефтегазодобыча (НГД) – одна из наиболее экологически опасных отраслей промышленности. Степень отрицательного воздействия НДГ на окружающую природную среду зависит от целого ряда факторов, таких как высокая концентрация промышленных объектов, недостаточно высокий уровень производства, низкая потенциальная устойчивость лесных экосистем и т.д.[3–5].

В работе проведено изучение содержания хлорофилла, флавонов, антоцианов и значения индекса азотного баланса NBI (Nitrogen Balance Index) в листьях растений верховых болот в условиях влияния газового факела.

В качестве объектов исследования использовали вечнозелёные кустарнички верховых болот: клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.), подбел восколистный (*Andromeda polifolia* L.), мирт болотный (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), багульник болотный (*Ledum palustre* L.).

Все исследования проводили в летний период (конец июня) 2016 года. Опытные участки исследования (в 50 м, в 100 м и в 200 м от факела) были расположены на верховом болоте около факельного хозяйства Ватинского месторождения в 7 км от г. Мегиона. Контрольный участок располагался в 500 м от факела.

Все исследования проводили на базе лаборатории физико-химических исследований НВГУ с помощью инновационного аппарата флавоноид- и хлорофилло- метра DUALEX – 4 (Франция) (рис. 1).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием Excel 2010 из пакета Microsoft Office Windows 7.



Рис. 1. Инновационный аппарат флавоноид- и хлорофилло- метр DUALEX – 4 (Франция)

Изучение содержания хлорофилла, флавонов, антоцианов и значения индекса азотного баланса NBI (Nitrogen Balance Index) в листьях растений верховых болот на разном расстоянии от газового факела позволило сделать следующие выводы:

Содержание хлорофилла у сосудистых растений верховых болот в условиях влияния факела варьировало от 14,35 мг/см у багульника болотного на контроле до 36,89 мг/см у подбела в 200 м от факела (табл. 1, рис. 2). Наименьшее содержание хлорофилла у изученных видов выявлено на контрольном участке, максимальное – в 200 м от факела.

Таблица 1

Содержание биохимических компонентов в листьях растений верховых болот
 на разном расстоянии от газового факела (Ватинское месторождение)

Параметры	Участки исследования			
	Контроль	200м	100м	50м
Клюква болотная				
NBI	15,85	18,25	25,10	23,50
Chl	28,07	31,02	21,32	19,89
Flav	1,818	1,60	1,20	0,78

Anth	0,14	0,15	0,13	0,16
Багульник болотный				
NBI	10,68	15,25	19,73	14,24
Chl	14,35	22,12	24,15	17,08
Flav	1,31	1,43	1,28	1,16
Anth	0,21	0,30	0,26	0,19
Подбел восколистный				
NBI	10,98	21,74	18,39	17,97
Chl	17,46	36,89	29,13	30,11
Flav	1,43	1,71	1,59	1,52
Anth	0,12	0,14	0,13	0,40
Мирт болотный				
NBI	16,95	17,00	17,50	16,52
Chl	25,14	26,73	28,62	26,44
Flav	1,54	1,60	1,63	1,67
Anth	0,14	0,13	0,13	0,14

Примечание: NBI – индекс азотного баланса, Chl – хлорофилл, Flav – флавоны, Anth – антоцианы.

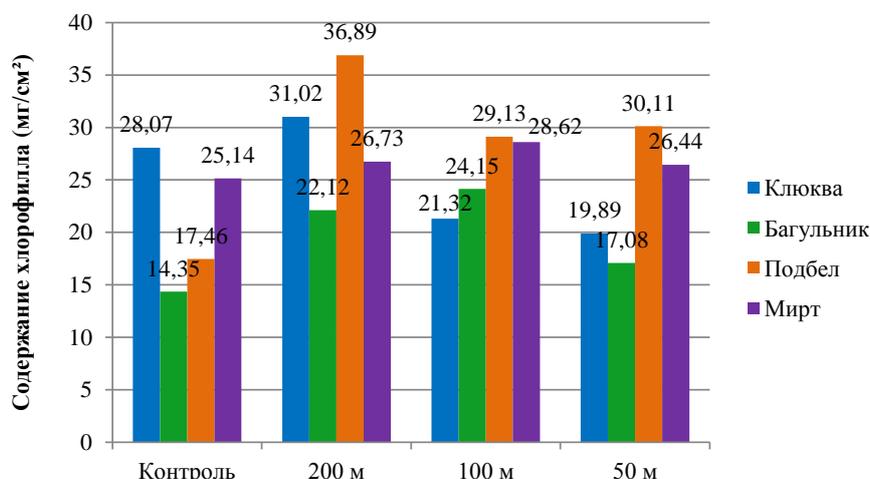


Рис. 2. Содержание хлорофилла в листьях растений верховых болот на разном расстоянии от газового факела (Ватинское месторождения)

Значение индекса азотного баланса (NBI) у сосудистых растений сфагновых болот на территории факельного хозяйства менялось от 10,68 у багульника болотного на контроле до 25,1 у клюквы болотной на расстоянии 100 м от факела. Индекс азотного баланса в листьях растений было выше на всех опытных участках по сравнению с контролем (табл. 1, рис. 3).

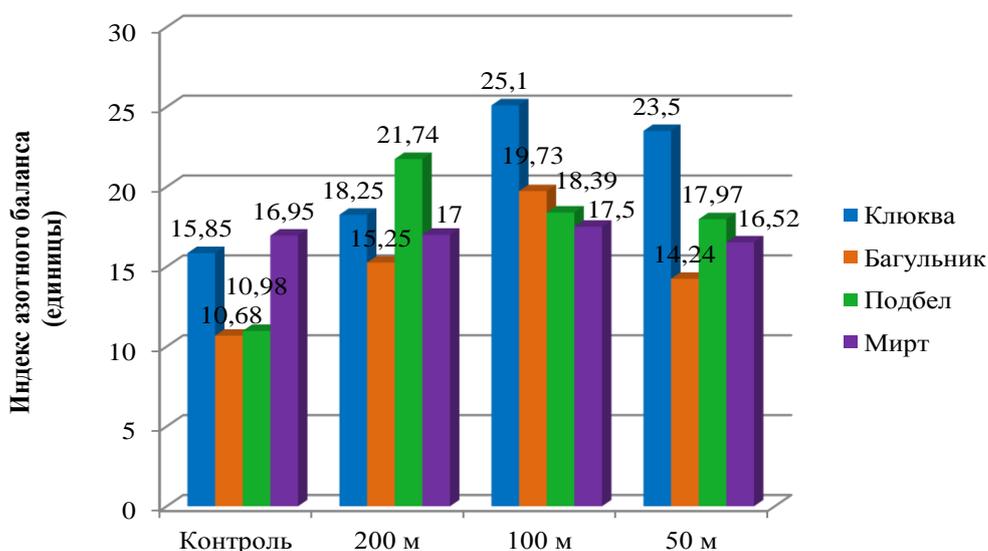


Рис. 3. Значение индекса азотного баланса (NBI) в листьях растений верховых болот на разном расстоянии от газового факела (Ватинское месторождения)

Анализ содержания антоцианов показал наибольшее варьирование данного параметра у подбела восколистного от 0,12 мг/см на контроле до 0,40 мг/см в 50 м от факела (табл. 1).

Содержание флавонов изменялось от 0,78 мг/см у клюквы болотной в 50 м от факела до до 1,71 мг/см у подбела восколистного в 200 м от факела (табл. 1).

Нами изучено содержание некоторых биохимических компонентов в листьях вечнозеленых кустарничков олиготрофных болот. В перспективе мы планируем изучить данные параметры и у других экобиоморфов болотных растений – у различных трав и деревьев. Предварительные результаты исследования мы объясняем индивидуальными особенностями изученных видов и их адаптацией к неблагоприятным факторам среды, которые складываются на территории факельного хозяйства (повышение температуры воздуха и почвы, подщелачивание почвенного раствора, увеличение влажности воздуха и снижение влажности почвы).

Литература

1. Денисенков В.П. Основы болотоведения / В.П. Денисенков. – СПб.: СПб. ун-т, 2000. – 224 с.
2. Иванова Н.А. Эколого–физиологические механизмы адаптации и типы стратегии сосудистых растений верховых болот: Монография / Н.А. Иванова, Э.Р. Юмагулова. Ханты-Мансийск: ООО «Типография «Печатное дело», 2010. – 165 с.
3. Концепция программы развития инновационного территориального кластера Ханты-Мансийского автономного округа-Югры по созданию газохимического производства на основе переработки попутного нефтяного газа / Автономное учреждение ХМАО-Югры «Технопарк высоких технологий». – Ханты-Мансийск, 2012. – 163 с.
4. Коржубаев А.Г., Ламерт Д.А., Эдер Л.В. Проблемы и перспективы эффективного использования попутного нефтяного газа // Бурение и нефть. – № 4. – 2012. – С. 3–6.
5. Сваровская Л.И. Геоинформационные технологии для мониторинга антропогенного воздействия продуктов сжигания попутного нефтяного газа на окружающую среду / Л.И. Сваровская, И.Г. Ященко, Л.К. Алтунина // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – № 6. – 2014. – С. 41–45.

УДК 581.5

**Р.И. Харрасова¹, Б.Р. Ибрагимов², студенты
А.В. Коробова³, канд. биол. наук**

*Научные руководители: Э.М. Зайнутдинова¹, канд. биол. наук, доцент
Р.Г. Фархутдинов², д-р биол. наук, профессор*

¹ г. Уфа, Уфимский государственный нефтяной технический университет

² г. Уфа, Башкирский государственный университет

³ г. Уфа, Уфимский институт биологии РАН

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ЦИТОКИНИНОВ В КОРНЯХ ОТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРЕНОСЧИКА И РЕЦЕПТОРА НИТРАТОВ CHL1 ПРИ УДАЛЕНИИ АЗОТА ИЗ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Азот – один из многих жизненно важных органических соединений для растений. Макроэлемент напрямую участвует в формировании основных тканей растения, отвечают за фазы развития и скорость роста. При его недостатке в грунте уменьшается накопление хлорофилла в зеленых частях растений, значительно понижается интенсивность образования в них органических веществ и в последующем изменяется размер листьев, стебли растут тонкие и короткие. В процессе круговорота веществ запасы доступного для растений азота в почве постоянно возобновляются за счет деятельности бактерий, а также при внесении в почву азотных удобрений. Однако растения часто испытывают дефицит данного макроэлемента. Это связано с хорошей растворимостью нитратов в воде, поэтому эти ионы легко вымываются из почвы во время осадков или при таянии снега.

Растения имеют способность адаптироваться к изменяющимся условиям минерального питания: они умеют регулировать свои ростовые процессы в соответствии с доступностью азота в среде.

Важной адаптивной ростовой реакцией растений является изменение роста корневой системы. Так, например, может ускоряться рост корней в длину, что позволяет растению извлекать воду и растворенные в ней ионы из нижних слоев почвы. Такая стратегия характеризуется как *deep and steep* (устремление в глубину) [12, с. 347–357]. При этом наблюдается подавление роста побега, позволяющее мобилизовать ресурсы для обеспечения активного роста и развития корневой системы [15, с. 974–983]. Преимущественный рост корней при дефиците питания наблюдается у многих видов, в

то время как повышение уровня минерального питания обеспечивает активацию роста в первую очередь побега [1, с. 53–60; 6, с. 1184–1194; 11, с. 651–658].

Координацию ростовых процессов растений в изменяющихся условиях окружающей среды часто выполняют фитогормоны. Концентрация гормонов может изменяться в растениях довольно быстро, даже за несколько минут, поэтому они обеспечивают быстрые ответные реакции растений на недостаток азота в среде, обеспечивая их выживание.

В последнее время накоплено много доказательств в пользу участия гормонов цитокининов в качестве сигнальных молекул о доступности азота в почве. Так, например, цитокинины способны увеличивать экспрессию генов нитратного сигналинга при повышении уровня нитратов, подавлять некоторые реакции на дефицит макроэлементов [8, с. 1399–1409], а также регулировать соотношение массы побега и корня при дефиците макроэлементов и воды [2, с. 135–148]. Было показано, что внесение удобрений приводит к возрастанию уровня цитокининов у растений [14, с. 110–118], а недостаток минеральных веществ и, в частности, азота, вызывает снижение содержания цитокининов в корнях.

Нитрат-ионы сами могут выступать сигнальными молекулами, что было выявлено из исследований ответов растений на введение нитратов в среду, по началу не содержащую азот [3, с. 308–320]. При этом изменения в экспрессии корневых генов происходили уже через несколько минут после переноса не получавших азот растений на раствор с нитратами [9, с. 123]. Первичные реакции на поступление нитратов были обнаружены в мутантных растениях по нитратредуктазе, что позволяет предполагать наличие прямого влияния нитратов на эти процессы [17, с. 2512–2522]. Функцию рецепторов нитратов в настоящее время приписывают переносчикам этих ионов (так называемым трансцепторам из-за комбинированных функций рецептора и переносчика) [7, с. 1184–1194; 9, с. 123]. Наиболее убедительно показаны трансцепторные функции для низкоаффинного транспортера нитратов CHL1 / NRT1 [5, с. 2299–2308].

Сигнальная функция нитратов хорошо проиллюстрирована на примере регуляции развития боковых корней [4, с. 203–224; 13, с. 33–44]. NRT1.1 играет ключевую роль в нитратной регуляции архитектуры корней, поскольку этот переносчик запускает специфический NO_3^- – сигнальный путь, который вызывает стимуляцию ветвления в ответ на локальное поступление нитратов [16, с. 909–921]. Таким образом, NRT1.1 играет важную роль в адаптивном ответе растений на недостаток азота, поскольку он вызывает активацию роста боковых корней в богатой нитратами среде.

Целью данной работы было исследовать роль переносчика и сенсора нитратов CHL1 в формировании типичного регуляторного ответа растений на недостаток азота в среде – снижение цитокининов в корнях.

Объектом исследования были растения *Arabidopsis thaliana* [L.] Heynh. исходного экотипа Columbia (COL) и мутантные по гену трансцептора CHL1 (chl1-5).

Первый этап работы заключался в выдержке семян 3 суток при 4°C на влажной фильтровальной бумаге. Затем осуществлялась посадка растений в стаканчики с песком, насыщенным средой Хогланда-Арнона. Для выращивания арабидопсисов использовали климатическую камеру (MLR-350H, «Sanuo», Япония) с заданными условиями: температура 23°/19°C (день/ночь), 80% относительная влажность воздуха, освещенность 120 мкмоль/(м² с) ФАР и 16-часовой фотопериод.

Через двух недельный промежуток времени растения поделили на две равные части и перенесли на плотники, плавающие в питательном растворе Хогланда-Арнона, разведенном в 10 раз. При этом у одной половины растений $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и KNO_3 в питательном растворе заменили на CaCl_2 и KCl . А другая половина растений получала азот в течение всего эксперимента.

Для определения цитокининов через 2 суток фиксировали корни растений обоих генотипов в жидком азоте. По методике проводили экстракцию, очистку и концентрирование цитокининов [10, с. 2287–2294]. С помощью иммуноферментного анализа определяли содержание гормонов в образцах [10, с. 2287–2294].

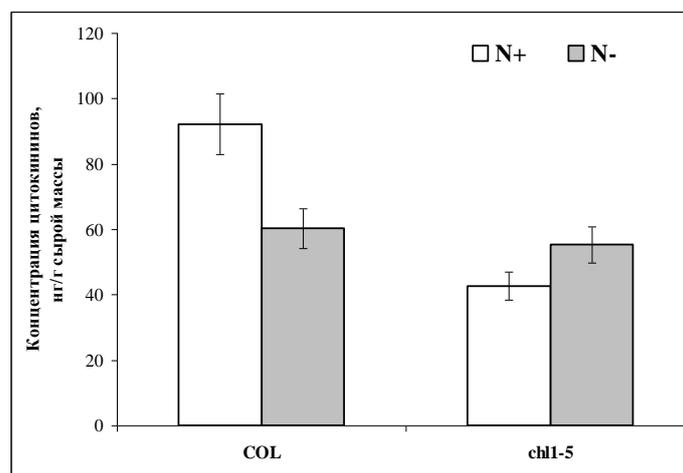


Рис. 1. Суммарная концентрация цитокининов (зеатина, его рибозида и нуклеотида) в корнях растений арабидопсиса исходного экотипа (COL) и мутантных по гену переносчика нитратов (chl1-5) через 2 суток после удаления нитратов из среды Хогланда-Арнона.

Удаление нитратов из питательной среды приводило к снижению содержания цитокининов в корнях растений исходного экотипа Columbia (рис. 1). Такой эффект хорошо известен [4, с. 203–224] и согласуется с представлением о способности цитокининов служить сигнальными молекулами при снижении содержания элементов питания в среде. Хорошо известно, что цитокинины могут подавлять рост корней растений. Снижение содержания цитокининов, наоборот, может способствовать накоплению их массы. Действительно, активация роста корней при дефиците азота является важной адаптивной ростовой реакцией растений [2, с. 135–148]. У мутантных по переносчику и сенсору нитратов растений chl1-5 удаление азота из среды не приводило к достоверному изменению содержания цитокининов в корнях (рис. 1). Можно предполагать, что нарушение функционирования CHL1 вызывает сбой в типичном регуляторном ответе растений на недостаток азота. Это может сказаться на ростовом ответе растений: преимущественного роста корней может не произойти, что может отрицательно сказаться на выживании растений в условиях нехватки азота.

Интересно сравнить контрольные растения разных генотипов (COL и chl1-5), получавшие азот в течение всего эксперимента. Из рис. 1 видно, что корни мутантных растений содержат в 2 раза меньше цитокининов, чем у растений исходного экотипа. Видимо, нормальная работа переносчика и сенсора нитратов CHL1 каким-то образом поддерживает уровень цитокининов в корнях на некотором высоком уровне, что может отрицательно сказываться на ростовых процессах корней. В условиях, когда растения получают оптимальный уровень минерального питания и не испытывают дефицита воды, усиленный рост корней становится нецелесообразным. Другими словами, торможение роста и развития корней под влиянием цитокининов ограничивает непродуктивные затраты на рост корней в оптимальных условиях. Судя по нашим результатам, переносчик и сенсор нитратов CHL1 играет важную роль в этой реакции, поддерживая уровень цитокининов.

Литература

1. Данилова Н.С. Влияние условий азотного питания на рост корней // *Агрехимия*. – 1965. – N 6. – С. 53–60.
2. Chapin III F.S., Davies W.J., Jeffevat B. Effects of nutrient deficiency on plant growth: Evidence for a centralized stress-response system. In *Importance of Root to Shoot Communication in the Response to Environmental Stress* // *Brit. Soc. Plant Growth Reg.*, Bristol. – 1990. – P. 135-148.
3. De Jong F., Thodey K., Lejay L.V., Bevan M.W. Glucose elevates nitrate transporter 2.1 protein levels and nitrate transport activity independently of its hexokinase1-mediated stimulation of nitrate transporter 2.1 expression // *Plant Physiology*. – 2014. – V. 164. – P. 308–320.
4. Forde B.G. Local and long-range signaling pathways regulating plant responses to nitrate // *Annual Review of Plant Biology*. – 2002. – V. 53. – P. 203–224.
5. Gojon A., Krouk G., Perrine-Walker F., Laugier E. Nitrate tranceptor(s) in plants // *Journal of Experimental Botany*. – 2011. – V. 62. – P. 2299–2308.
7. Goring H., Mardanov A.A. Influence of nitrogen deficiency on K/Ca ratio and cytokinin content of pumpkin seedlings // *Biochem. Physiol. Pflanzen*. – 1970. – V. 170. – N 3. – P. 261–264.
8. Ho C.H., Lin S.H., Hu H.C., Tsay Y.F. CHL1 functions as a nitrate sensor in plants // *Cell*. – 2009. – V. 138. – P. 1184–1194.
9. Kiba T., Kudo T., Kojima M., Sakakibara H. Hormonal control of nitrogen acquisition: roles of auxin, abscisic acid, and cytokinin // *Journal of Experimental Botany*. – 2011. – V. 62. – P. 1399–1409.
10. Krouk G., Mirowski P., LeCun Y., Shasha D.E., Coruzzi G.M. Predictive network modeling of the high-resolution dynamic plant transcriptome in response to nitrate // *Genome Biology*. – 2010. – V. 11. – P. 123.

11. Kudoyarova G.R., Korobova A.V., Akhiyarova G.R., Arkhipova T.N., Zaytsev D.Yu., Prinsen E., Egutkin N.L., Medvedev S.S., Veselov S.Yu. Accumulation of cytokinins in roots and their export to the shoots of durum wheat plants treated with the protophore carbonyl cyanide m-chlorophenylhydrazone (CCCP) // J. Exp. Bot. – 2014. – V. 65. – P. 2287–2294

1. 11. Kuiper D., Staal M. The effects of endogenously applied plant growth substances on the physiological plasticity in *Plantago major* ssp. *pleiosperma*: responses of growth, shoot to root ratio and respiration // *Physiol. Plant.* – 1987. – V. 69. – N 3. – P. 651–658.

12. Lynch J.P. Steep, cheap and deep: an ideotype to optimize water and N acquisition by maize root systems // *Annals of Botany.* – 2013. – V. 112. – P. 347–357.

13. Malamy J.E., Benfey P.N. Organization and cell differentiation in lateral roots of *Arabidopsis thaliana* // *Development.* – 2005. – V. 127. – P. 33–44.

14. Michael J. Stickstoffernahrung, Phytohormon Aktivitat und Stoffbildung bei Kultur Pflanzen // *Landwirtsch. Forsch.* – 1979. – V. 32. – N 1/2. – P. 110–118.

15. Puig J., Pauluzzi G., Guiderdoni E., Gantet P. Regulation of shoot and root development through mutual signaling // *Molecular Plant.* – 2012. – V. 5. – P. 974–983.

16. Remans T., Nacry P., Pervent M., Girin T., Tillard P., Lepetit M., Gojon A. A central role for the nitrate transporter NRT2.1 in the integrated morphological and physiological responses of the root system to nitrogen limitation in *Arabidopsis* // *Plant Physiology.* – 2006. – V. 140. – P. 909–921.

17. Wang R., Tischner R., Gutierrez R.A., Hoffman M., Xing X., Chen M., Coruzzi G., Crawford N.M. Genomic analysis of the nitrate response using a nitrate reductase-null mutant of *Arabidopsis* // *Plant Physiology.* – 2004. – V. 136. – P. 2512–2522.

УДК 581.573.4

А.Д. Ярмоленко, студент

Научный руководитель: С.И. Любая, канд.с.-х. наук, доцент

г. Ставрополь, Ставропольский государственный аграрный университет

ФИТОЧАЙ КИПРЕЙ УЗКОЛИСТНЫЙ

Иван-чай обыкновенный, кипрей, или копорский чай распространен почти повсюду в умеренной зоне северного полушария. Многолетнее травянистое растение с мощным ползучим корневищем. Стебель 60-150 см, прямостоячий, неветвистый, голый, округлый, густолиственный. Листья очередные, ланцетовидные, обычно цельнокрайние, снизу сизовато-зеленые, с резко выделяющейся сеточкой жилок, 4–12 см длиной, 0,7–2 см шириной. Цветки лилово-красные, розовые, изредка белые, 2,53 см в диаметре, собраны на верхушке стебля в редкую длинную кисть (10–45 см); чашелистиков – 4, окрашенные, лепестков – 4, тычинок – 8, пестик – 1. Плод – стручковидная коробочка до 8 см длиной. Семена очень мелкие, снабжены длинными белыми волосками. Цветет в июне-августе [3].

Таблица 1

Состав кипрея узколистного

Наименование	Содержание, в %	Наименование	Содержание, в мг/л
Белки	12,2-16,4	Хлорофилл	5,1-8,0
Полисахариды	8,8-19,4	Хлорофилл b	9,3-13,6
Клетчатка	13,1-26,0	Каротин	3,6-7,6
Дубильные соединения	6,1-10,1	Рутин	16027,72
Антоцианы	1,0-1,8	Витамин С	56,38-225,1
Лигнин	8,7-13,8		

Среди микроэлементов, обнаруженных в растении, следует упомянуть о довольно большой концентрации железа, меди, марганца, кроме того были обнаружены калий, кальций, литий и др. Кофеин в иван-чае узколистном не содержится [7].

Листья в прошлом служили для приготовления заменителя чая, который делали в селе Копорье бывшей Петербургской губернии, откуда и растение стало называться копорский чай.

Русский копорский чай наравне с мхами и золотом долгое время был трендом экспорта царской России. Он ценился европейцами настолько высоко, что его стоимость была сопоставима с ценной персидских ковров, дамских клинков или китайского фаянса.

С XVII века Россия поставляла Иван-чай в Данию, Голландию и Англию. При этом Англичане получали индийский чай, но предпочитали при этом русский. В Францию и Германию фито-чай попадал контрабандой.

К концу XIX века экспорт русского чая достигал сотни тысяч пудов. Иван-чай пила вся Русь, все слои населения. Монахам, которым не разрешалось пить экзотические чай и кофе, заменяли его копорским чаем. Уходя в дальние плавания, моряки обязательно запасались им не только для личных нужд, но и для подарков.

С лечебной целью применяется трава кипрея, которую собирают во время цветения (лучше в июле месяце), срезая ножом верхушки стебля до 50 см длиной и обдергивая только листья с остальной части стебля. Сушат в хорошо проветриваемых помещениях под навесом или в тени на открытом воздухе, раскладывая тонким слоем, и периодически перемешивают [3].

Широко кипрей узколистный используется в народной медицине при золотухе, ангине, отите, для лучшего заживления ран, при воспалительных болезнях половых органов, при нарушении обмена веществ, при зобе, сахарном диабете и ожирении, бессоннице, гонорее, при воспалениях уха, горла, носа, нарушениях обмена веществ.

Известен иван-чай и в тибетской медицине как снотворное, жаропонижающее средство и как средство при головных болях. Препараты из иван-чая характеризуются успокаивающими свойствами подобно валериане. Благодаря дубильным веществам они имеют противовоспалительные и обволакивающие свойства. Вследствие того высушенные листья иван-чая в виде водного настоя рекомендуются для профилактики и лечения желудка, при колитах и гастритах [1–4].

В научной медицине кипрей не используют, хотя изучен довольно хорошо. По данным фармаколога М.Н. Варлакова, отвар из листьев обладает прекрасным противовоспалительным и болеутоляющим действиями при язвенных процессах в желудочном тракте благодаря наличию танидов и слизи. В экспериментах на животных выявлено успокаивающее и противосудорожное действие иван-чая, сходное с действием аминазина. Кипрей является также ценным витаминным растением благодаря большому содержанию в листьях аскорбиновой кислоты и флавононовых веществ [3].

Также было установлено, что растение обладает противоаллергическими, противоотечными свойствами на модели бутадионовой язвы желудка.

Имеет кипрей узколистный и народно-хозяйственное значения: из корней кипрея на Кавказе делали муку и выпекали хлеб, при сбраживании она давала спиртовой напиток. Молодые побеги, корни и листья в свежем виде пригодны для приготовления витаминных салатов, варёными их можно употреблять в пищу вместо спаржи или капусты.

Кипрейным пухом набивают подушки. В давние времена из кипрейного пуха пряли и вязали платки, а из волокон стебля делали верёвку. Является хорошим кормом для скота и прекрасным летним медоносом. Медопродуктивность достигает 600 кг и более с гектара зарослей, причём один цветок даёт 15 мг нектара, а единичные до 26 мг. В нектаре преобладают глюкоза и фруктоза. Кипрейный мед самый сладкий и совершенно прозрачный [5–14].

Литература

1. Николайчук, Л.В., Козюк, Е.С. Растения-целители. – Минск: Ураджай, 1996. – 301 с.
2. Энциклопедия травяных чаев / А.Ю. Нестеровская и др. – Москва: КРОН-ПРЕСС, 1997. – 592 с.
3. Любая С.И., Задорожная В.Н., Шимченко Г.Ф. Новые компоненты для продуктов диетического назначения // В сборнике: Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: Международная научно-практическая конференция. 2014. С. 71–74.
4. Любая С.И., Стародубцева Г.П., Авиллов С.В. Способы ферментации фиточая и растительного сырья с использованием электромагнитных полей / В сборнике: Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: VII Всероссийская научно-практическая конференция. 2012. С. 45–49.
5. Стародубцева Г.П., Любая С.И., Хащенко А.С., Задорожная В.Н., Карасова Д. Функциональные диетические продукты на основе стевии // В сборнике: Вестник инновационных и исследовательских работ в образовании. Ставрополь, 2010. С. 64–67.
6. Пат. 2482691 Российская Федерация, Способ производства чая из листьев стевии / Трухачев В.И., Стародубцева Г.П., Безгина Ю.А., Шаповаленко Т.Г., Любая С.И., Авиллов С.В.: патент на изобретение RUS 2482691 02.11.2011.
7. Пат. 2515902 Российская Федерация, Способ производства зеленого чая / Рындин А.В., Пчихачев Э.К., Корзун Б.В., Стародубцева Г.П., Любая С.И., Шаповаленко Т.Г.: патент на изобретение RUS 2515902 11.09.2012.
8. Пат. 2520328 Российская Федерация, Способ производства черного чая // Рындин А.В., Пчихачев Э.К., Корзун Б.В., Стародубцева Г.П., Любая С.И., Шаповаленко Т.Г.: патент на изобретение RUS 2520328 11.09.2012.
9. Пат. 2507857 Российская Федерация, Способ получения заменителя чая / Рындин А.В., Трухачев В.И., Пчихачев Э.К., Стародубцева Г.П., Корзун Б.В., Любая С.И., Шаповаленко Т.Г., Вавилова Л.В.: патент на изобретение RUS 2507857 31.08.2012.
10. Starodubtseva G.P., Surkhayev Kh.A., Makhovikova T.F., Lyubaya S.I. The introduction of stevia in eastern Ciscaucasia // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № S2. С. 143–145.
11. Trukhachev V.I., Starodubtseva G.P., Sycheva O.V., Lyubaya S.I., Veselova M.V. Justification for the selection of components in phyto-teas: Steviana // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. Т. 6. № 4. С. 990–995.
12. Трухачев В.И., Стародубцева Г.П., Любая С.И., Сычева О.В. Целебная сила растений в фиточаях серии «Стевиана» // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 1 (9). С. 28–35.
13. Сычева О.В., Стародубцева Г.П., Любая С.И., Кононова М.А., Мезина Д.К. Фиточай кипрей-микс // Пищевая индустрия. 2016. № 4 (сентябрь). С. 58–59.
14. Сычева О.В., Стародубцева Г.П., Любая С.И. Возрождаем копорский чай // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 4 (12). С. 82–85.

СЕКЦИЯ «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА»

В рамках данной секции был проведен конкурс исследовательских работ среди студентов высших учебных заведений России и обучающихся колледжей и школ ХМАО-Югры.

Реализация конкурса проходила при финансовой поддержке Европейской Комиссии в рамках проекта Jean Monnet Module «Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза», проект № 2016-2592/001-001, 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE.

Содержание данного материала отражает мнение авторов. Европейская Комиссия не несет ответственности за использование содержащейся в нем информации.

УДК 61

В.Т. Альметова, Д.В. Нигматзянова, студенты

*Научные руководители: Н.Д. Рожкова, Н.В. Киселева, преподаватели
г. Нижневартовск, Нижневартовский медицинский колледж*

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЖИМА ДНЯ СТУДЕНТОВ

Для сохранения высокой умственной работоспособности необходимо строгое ежедневное выполнение студентами режима: подъем и отход ко сну, прием пищи, чередование видов работ в определенной последовательности, а также ежедневный и еженедельный отдых в одно и то же время, рациональная двигательная активность.

Объект исследования: режим дня как основной фактор ЗОЖ.

Предмет исследования: организация составляющих режима дня студентов колледжа.

Цель работы – изучить организацию режима дня и его влияние на физическое самочувствие у студентов Нижневартовского медицинского колледжа

Гипотеза: выявление нарушений в соблюдении принципов ЗОЖ у студентов колледжа позволит принять меры коррекции по рациональной организации режима дня, что в свою очередь может положительно сказаться на самочувствии и здоровье студентов.

Задачи исследования:

1. Провести теоретический анализ источников по вопросам рациональной организации режима дня для правильного развития студенческой молодежи.

2. Дать гигиеническую оценку режима дня и его отдельных компонентов у студентов колледжа методом опроса;

– провести комплекс мероприятий информационного и просветительского характера для рациональной организации и систематического выполнения режима дня студенческой молодежи колледжа;

– провести повторный опрос для выявления динамики изменений по организации и выполнению режима дня студенческой молодежи колледжа и сравнить результаты.

3. Разработать практические рекомендации по рациональной организации и режима дня для правильного развития студенческой молодежи колледжа.

Методы исследования: аналитический, социологический, статистический, наблюдение, обобщение.

В практическом исследовании на предметизучения организации режима дня и его влияние на физическое самочувствие у студентов Нижневартовского медицинского колледжа приняло 42 студента (дневного отделения), из них первокурсников – 15, второкурсников – 17, обучающихся на 3 курсе – 10. Исследование проводилось в два этапа, на протяжении учебного года (октябрь и декабрь 2016 года). Постоянным показателем социологического опроса являлось выявление рациональной организации режима дня. Результаты опроса на общий вопрос показали, что 55% студентов соблюдают режим дня.

Результаты исследования важных аспектов, составляющих режим дня, в анкетировании представлены в ответах на вопросы: «количество сна, время сна, время засыпания, ущемление времени сна с целью подготовки по учебным предметам или трудовую смену (у работающих студентов), выявили, что 70% студентов систематически нарушают режим сна.

Продолжительность сна у большинства опрошенных студентов составляет 6-8 часов в сутки, у 17% – менее 6 часов, 10% спят 9-10 часов, а 3% – более 10 часов. Также более половины (64%) респондентов находятся в постоянном напряжении (учеба, работа, семья), остальная часть испытывает его иногда (26%) или не испытывает совсем (12%). По причине беспокойства, помнению большинства самих студентов у них случаются бессонницы. Следовательно, такие случаи ухудшают общее самочувствие, а в случае постоянного негативного состояния могут привести к развитию соматических заболеваний.

Важным показателем рационального режима дня у студентов колледжа являются результаты, полученные на вопрос анкеты «Сколько времени в день Вы выделяете на отдых?».



Рис. 1. Результаты опроса, проведенного в октябре 2016 (слева), результаты, собранные в декабре того же года (справа)

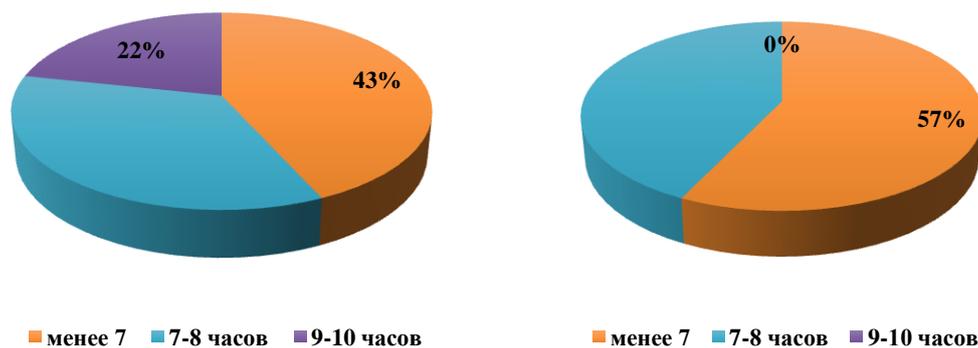


Рис. 2. Вопрос анкеты: «Сколько времени вы выделяете на сон?»

Студенты уделяют менее 7 часов на сон в декабре, что объясняется подготовкой к экзаменам и зачетам.

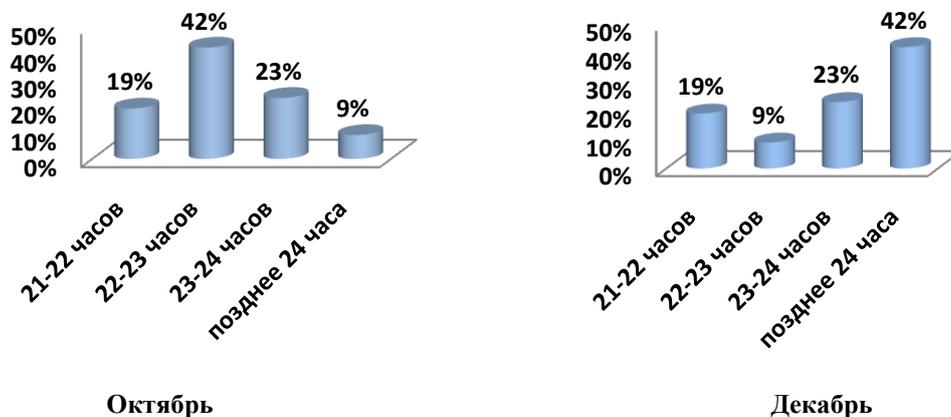


Рис. 3. Вопрос анкеты: «В какое время Вы обычно засыпаете?»

На рисунке диаграммы 3 видно, что к декабрю все больше респондентов ложатся позднее 24 часов ночи, что пагубно воздействует на успеваемость студента. 92% респондентов утверждают, что

полноценность их сна влияет непосредственно на их физическое самочувствие. Недостаток ночного сна пытаются компенсировать дневным сном: 22% студентов (октябрь), а в декабре эти показатели выше на 12%.

Аудиторная нагрузка студентов из месяца в месяц неуклонно растет и соответственно составляет 20% – 1–3 часа, 45% – 4–6 часов, 35% – более 6-ти часов. В декабре, соответственно, показатели следующие: 8% 1–3 часа, 43% – 4–6 часов, 49% – более 6-ти часов.

Помимо учебной нагрузки часть студентов совмещает с трудовой деятельностью, особенно тяжелым периодом у таких студентов становится период сессии. В свою очередь ни о каком рациональном режиме дня говорить не приходится, такие студенты ставят свое здоровье под несомненную угрозу, так как на фоне перегрузок, стресса и не довосстановления провоцируют развитие или усугубление имеющихся соматических заболеваний.

Часть студентов предпочитает готовиться к учебным занятиям в вечернее время (в октябре 22%, 20% – в дневное время), когда организм уже настроен на отдых и полноценного усвоения материала может не происходить. В период сессии эти показатели становятся еще больше (соответственно 32% и 10%). Такая нерациональность распределения трудовой организации приводит к не успешности в освоении учебного материала. По результатам анкетирования выявлено, что большинство студентов занимаются в ночное время. После вечерних и ночной подготовки к занятиям 95% студентов испытывают разбитость и желание спать.

Двигательная активность у опрошенных студентов достаточно высокая. Для регуляции этого важного фактора здорового образа жизни 70% используют пешие прогулки продолжительностью 1–1,5 часа, 20% студентов вовлечены в спортивную деятельность, 10% респондентов делают зарядку. Двигательная активность положительно сказывается на самочувствии у 52% респондентов (в октябре), у 35% (в декабре), замечают улучшение настроения, повышение умственной работоспособности и активности почти в равных частях замечена респондентами.

Большинство студентов колледжа в октябре мало занимаются самостоятельными формами физической активности, редко посещают спортивные секции и клубы, а в декабре это количество студентов становится минимальным. Небольшая часть студентов предпочитает открытым формам активного отдыха и двигательной активности занятия в домашних условиях днем или поздно вечером на фоне снижения активности. Застойные психические напряжения, связанные с обыденной жизнью (плохие отношения в семье, на работе и пр.) ведут к истощению отдельных нервных клеток из-за их постоянной активности. Выполнение физических упражнений снимает активность (тормозит) со всех клеток мозга, кроме тех, которые отвечают за выполнение физических упражнений. Поэтому большинство клеток мозга отдыхают и восстанавливают «силы». Следовательно, физические упражнения частично решают проблемы психического благополучия человека. Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма человека необходима достаточная активность скелетных мышц. Работа мышечного аппарата способствует развитию мозга и установлению межцентральных и межсенсорных взаимосвязей. Двигательная деятельность повышает энергопродукцию и образование тепла, улучшает функционирование дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем организма. Недостаточность движений нарушает нормальную работу всех систем и вызывает появление особых состояний – гипокинезии и гиподинамии [1].

Почти 90% студентов проводят свои выходные дома в кругу семьи. Опрос респондентов показал, что в октябре большую часть времени они уделяют семье, в декабре же основная часть респондентов тратит свои выходные на выполнение заданий по учебе.

Таким образом, анализ источников дал возможность выявить, что основными факторами режима дня являются: здоровый сон, правильная организация труда и отдыха, и полноценная двигательная активность. Эти факторы, несомненно, влияют на состояние здоровья студентов, на умственную работоспособность, формирование психофизических качеств у студентов и мотивации к учебе. Основными типами нарушения режима дня являются: не соблюдение режима сна, нарушения режима труда и отдыха, минимальная или максимальная двигательная активность.

Проведенное исследование дало возможность дать гигиеническую оценку режиму дня. Составляющие труда: на 1-х курсах учебная нагрузка составляет более 6 часов, а также 1-е курс является периодом адаптации школьного периода, поэтому особенно в этот период необходим полноценный отдых, а именно активный отдых. Постоянный пассивный отдых приводит к стрессам, а, следовательно, к соматическим заболеваниям, пассивный отдых не способен восстановить силы студента, что приводит к снижению учебной продуктивности, а, следовательно, и к снижению профессиональных навыков.

Проведенное исследование выявило проблемы не рациональной организации режима дня студентов и позволило подготовить практические рекомендации, позволяющие скорректировать режим дня, оптимально систематизировать распределение своего времени, избегать провокации ущерба своему здоровью. Формирование осознанного отношения к собственному здоровью, устойчивых представлений о здоровье и здоровом образе жизни, факторах, оказывающих позитивное и негативное влияние на здоровье, формирование личных убеждений, качеств и привычек, способствующих снижению риска здоровью в повседневной жизни, может содержать несколько модулей.

Модуль 1:

- сформировать способность составлять рациональный режим дня и отдыха;
- следовать рациональному режиму дня и отдыху;
- контролировать выполнения режима дня и отдыха;
- выбирать оптимальный режим дня с учетом учебных и вне учебных нагрузок.

Модуль 2:

- сформировать представления о необходимой и достаточной двигательной активности;
- дать представление о рисках для здоровья человека неадекватных нагрузок;
- сформировать потребность в двигательной активности;

Модуль 3:

- сформировать представления о самоконтроле и управлении собственным состоянием;
- дать навыки оценки собственного функционального состояния;
- иметь навыки работы в условиях стрессовых ситуациях;
- сформировать навыки самоконтроля за собственным состоянием, чувствами в стрессовых ситуациях;
- сформировать представления о влиянии позитивных и негативных эмоций на здоровье, факторах, их вызывающих, и условиях снижения риска негативных влияний;
- овладеть навыками эмоциональной разгрузки и возможностями их использования в повседневной жизни;
- сформировать навыки управления своим эмоциональным состоянием и поведением [2, с. 89–90].

В результате реализации данного модуля, обучающиеся должны иметь четкое представление о способах изменения своего негативного настроения и состояния без использования медикаментозных и тонизирующих средств.

Литература

1. Селуянов В.Н. Технология оздоровительной физической культуры / В.Н. Селуянов. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – С. 7.
2. Третьякова С.В. Сборник программ. Исследовательская и проектная деятельность. Социальная деятельность. Профессиональная ориентация. Здоровый и безопасный образ жизни. Основная школа / С.В. Третьякова. – М.: Просвещение, 2014. – С. 89–90.
3. Соблюдение режима дня – труда, отдыха, сна – в соответствии с суточным биоритмом. URL: <http://zdorovobraz.blogspot.ru/p/blog-page.html> (дата обращения: 12.03.2017).

УДК 612.6

А.Ш. Ахмерова, ученик

*Научный руководитель: А.И. Рубаник, учитель
г. Нижневартовск, МБОУ «СШ № 14»*

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Различные исследования, которые проводились на рубеже XX–XXI веков в различных областях России, выявили ряд негативных тенденций в состоянии здоровья подрастающего поколения. Особый интерес представляет подростковый возраст. Этот возраст является переходным. Кроме того, период в 16–17 лет представляет собой «стратегический этап жизни», который связан с выбором профессии, формированием ряда важнейших жизненных целей.

Изучению проблемы адаптации детей младшего школьного возраста, студентов, взрослых людей к различным условиям посвящены работы ряда авторов [2; 7–12]. Однако работ, посвященных оценке адаптационного потенциала подростков 14–17 лет, сравнительно мало. Особую актуальность эта тема приобретает на фоне ухудшения состояния здоровья школьников. Помимо умственных и физических нагрузок подростки в условиях Севера подвергаются воздействиям различных экологических факторов, которые усиливают нагрузку на все физиологические системы организма человека [6]. Недостаточность сведений о функционировании сердечно-сосудистой системы подростков, вызывает необходимость исследования функционального состояния организма в гипокомфортных условиях Севера.

Цель работы: выявление адаптационного потенциала подростков, проживающих в условиях Севера.

Задачи исследования:

1. Определить физическое развитие учащихся 8-х, 11-х классов.
2. Провести анализ функционального состояния сердечно-сосудистой системы учащихся 8–11-х классов.
3. Сравнить показатели системы кровообращения у подростков 14 лет и 16–17 лет.

Гипотеза исследования: у подростков с возрастом ухудшаются адаптационные способности организма, увеличивается величина адаптационного потенциала.

Научная новизна. Впервые проведена оценка адаптационного потенциала подростков, обучающихся в МБОУ «СШ № 14», в условиях г. Нижневартовска.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось на базе МБОУ «СШ № 14» г. Нижневартовска Ханты-Мансийского автономного округа. Всего было обследовано 137 человек в возрасте 14–17 лет: 82 человека – учащиеся 8-х классов, 55 человек – учащиеся 10–11 классов (таблица 2). Учитывая принципы биологической возрастной периодизации, были сформированы две возрастные группы 14 и 16–17 лет.

Исследование проводилось зимой 2016–2017 учебного года. Изучение морфологических и функциональных особенностей обследованных проводилось с использованием традиционного комплекса методов. В исследовании учитывались основные антропометрические показатели (длина тела, в см; масса тела, в кг) и биологические признаки (возраст, в годах). Длину тела измеряли с помощью ростомера с точностью до 1 см. Определение массы тела проводилось на медицинских весах.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось по ЧСС, САД, ДАД. Определение артериального давления (АД) проводилось по методу Н.С. Короткова; АД измерялось трехкратно в покое, в качестве конечной величины записывался средний математический результат. Измерение АД проводилось автоматическим тонометром фирмы MEDISANA MTX.

У всех обследованных определяли уровень адаптации («удовлетворительная адаптация», «напряжение адаптации», «неудовлетворительная адаптация» и «срыв адаптации») по значению адаптационного потенциала (АП), расчет которого проводился по методу Р.М. Баевского в модификации А.Н. Берсеновой (1997). «Удовлетворительная адаптация» диагностировалась у юношей при значениях АП 2,2 балла и менее, у девушек – 1,96 балла и менее, «напряжение адаптации» – соответственно от 2,21 до 2,43 балла и 1,97 до 2,23 балла, «неудовлетворительная адаптация» – 2,44 – 2,74 и 2,24 – 2,5 балла и «срыв адаптации» – 2,75 и более у юношей и 2,51 и более у девушек [4, с. 43–46].

Результаты изучения соматического развития девушек не выявили значительных различий по длине тела и массе тела обеих возрастных групп (табл. 1). Среднее значение массы тела составило 51,89 кг у девушек 14 лет, 53,76 кг у девушек 16–17 лет; среднее значение роста 162,71 см и 164,18 см соответственно. У юношей выявлены значительные различия соматометрических показателей. Среднее значение массы тела составило 58,45 кг у юношей 14 лет, 70,67 кг у юношей 16–17 лет (прирост 12,22 кг); среднее значение роста 169,39 см и 177,09 см соответственно (прирост 7,7 см).

Таблица 1

Соматометрические параметры учащихся

Показатели	14 лет		16–17 лет	
	юноши	девушки	юноши	девушки
Рост, см	169,39	162,71	177,09	164,18
Масса, кг	58,45	51,89	70,67	53,76

Анализ различий антропометрических показателей в зависимости от пола выявил, что рост юношей достоверно выше, чем рост девушек. Аналогичное гендерное различие было характерно и для массы тела.

Средние значения гемодинамических показателей в зависимости от пола и возраста представлены в таблице 2.

Таблица 2

Гемодинамические показатели учащихся

Показатели	14 лет		16–17 лет	
	юноши	девушки	юноши	девушки
ЧСС, уд/мин	83,86	84,82	71,24	77,88
САД, мм.рт.ст.	122,82	117,74	132,33	114,47
ДАД, мм.рт.ст.	72,57	71,42	79,52	74,38

Средний показатель частоты сердечных сокращений (ЧСС) у юношей 14 лет составлял 83,86 уд/мин, у девушек – 84,82 уд/мин, что находится за верхней границей физиологической нормы. У юношей 16–17 лет ЧСС была равна 71,24 уд/мин, у девушек 77,88 уд/мин, что находится в пределах физиологической нормы.

Систолическое артериальное давление (САД) у молодых людей 14 лет было равно 122,82 мм. рт. ст., 16–17 лет – 132,33 мм. рт. ст. САД у девушек обеих возрастных групп почти не отличалось и в среднем составило 116,1 мм. рт. ст. Аналогичная ситуация складывалась по показателям диастолического артериального давления (ДАД). У девушек средняя величина ДАД была равна 72,9 мм.рт.ст., что ниже, чем у юношей – 76,05 мм. рт. ст.

Как следует из данных таблицы, значительных различий по показателям ЧСС, САД, ДАД у юношей и девушек 14 лет выявлено не было. В возрастной группе 16-17 лет ЧСС выше у девушек, а уровень артериального давления (САД, ДАД) выше у юношей.

Нами была вычислена средняя величина адаптационного потенциала (АП) школьников по формуле, предложенной Р.М. Баевским. В зависимости от величины АП выделено 4 степени по Ильину А.Г. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительная характеристика показателей адаптационного потенциала

Уровень адаптации	14 лет		16–17 лет	
	юноши	девушки	юноши	девушки
Удовлетворительный, до 2,2 (ю), до 1,96 (д)	25(57%)	14(37%)	8(38%)	15(44%)
Напряжение, 2,21 – 2,43 (ю); 1,97 – 2,23 (д)	14(32%)	12(31,5%)	9(43%)	14(41%)
Неудовлетворительный, 2,44-2,74 (ю); 2,24-2,5 (д)	5(11%)	9(23,5%)	4(19%)	3(9%)
Срыв, 2,75 и более (ю); 2,51 и более (д)	-	3(8%)	-	2(6%)
Среднее значение АП	2,15	2,08	2,27	2,02

Средняя величина АП юношей 14 лет составляла 2,15 усл. ед., что соответствует состоянию удовлетворительной адаптации, девушек 14 лет – 2,08 усл. ед., что соответствует напряжению адаптации.

У юношей 16-17 лет АП был равен 2,27 усл. ед., у девушек – 2,02 усл. ед., что также говорит о напряженном состоянии адаптационных механизмов.

У юношей 8 классов (14 лет) «удовлетворительная адаптация» наблюдалась у 57% обследованных, «напряженная адаптация» – у 32%, «неудовлетворительная адаптация» – у 11% и «срыв адаптации» – не наблюдался. У девушек эти показатели соответственно были: 37%, 31,5%, 23,5% и 8%.

Среди юношей 10–11 классов (16–17 лет) напряжение адаптационных механизмов испытывали 43%, неудовлетворительное состояние адаптации зарегистрировано у 19%, нормальные механизмы адаптации отмечались у 38% обследуемых. В состоянии напряжения механизмов адаптации находились 41% девушек 16–17 лет, 44% имели нормальный уровень адаптации, неудовлетворительное состояние адаптации зарегистрировано у 9%, срыв адаптации – у 6%.

Таким образом, гипотеза об ухудшении адаптационных способностей организма подростков с возрастом подтвердилась у юношей. Действительно у юношей 17 лет средние показатели АП выше по сравнению с юношами 14 лет. У девушек данная гипотеза не подтвердилась. Средний АП девушек 17 лет оказался ниже по сравнению с девушками 14 лет.

Обращает на себя внимание частое сочетание высоких величин АП с повышенным САД.

Выявленные особенности функционирования сердечно-сосудистой системы подростков в условиях севера мы сравнили с результатами ранее проведенных исследований [3, с. 339–340]. Были изучены функциональные возможности организма подростков 14–17 лет общеобразовательных школ г. Витебска. По сравнению со сверстниками г. Витебска, у подростков г. Нижнеартовска выявлено снижение количества юношей с удовлетворительной адаптацией (62% и 47,5% соответственно), по-

вышение количества юношей с напряжением адаптации (27% и 37,5%) и неудовлетворительной адаптацией (7% и 15%). У девушек г. Витебска и г. Нижневартовска показатели уровней адаптации: удовлетворительная 35% и 40,5% соответственно, напряжение – 44% и 36,3%, неудовлетворительная 12% и 14%, срыв – 9% и 7%.

Проведенные исследования могут быть использованы для оценки факторов экологического риска проживания в условиях Севера.

Уровень адаптационных возможностей подростков может служить одним из критериев оценки состояния здоровья в подростковом возрасте. Школьники с низким уровнем двигательной активности более подвержены стресс-напряжению и нуждаются в коррекции образа жизни и в увеличении занятий физической культурой.

Выводы:

1. Анализ различных антропометрических показателей в зависимости от пола выявил, что рост и масса тела юношей выше, чем у девушек. Не выявлено значительных различий по длине тела и массе тела обеих возрастных групп у девушек. У юношей 14 лет и 16–17 лет выявлены значительные различия соматометрических показателей.

2. Физиологические показатели состояния сердечно-сосудистой системы (ЧСС, САД, ДАД) у подростков 14–17 лет находятся в пределах физиологической нормы.

3. Сравнительная оценка адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы, как у юношей, так и у девушек, проживающих в условиях Севера, выявляет невысокую долю детей с удовлетворительной адаптацией (47,5% и 40,5%). Кроме того, в группах обследованных девушек выявлены величины АП, соответствующие срыву адаптации (7%).

Литература

1. Багнетова Е.А. Образ жизни и факторы риска здоровью учащихся Ханты-Мансийского автономного округа – Югры / Е.А. Багнетова. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 232 с.
2. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
3. Василенко С.Г. Определение и оценка функциональных возможностей организма у подростков, в зависимости от образа жизни / С.Г. Василенко // Материалы XXI (68) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов: в 2 томах. Витебск: Витебский государственный университет им. П.М. Машерова, 2016. – С. 339–340.
4. Ильин А.Г. Функциональные возможности организма и их значение в оценке состояния здоровья подростков / А.Г. Ильин, Л.А. Агапова // Гигиена и санитария. – 2000. – № 5. – С. 43–46.
5. Корчина И.В. Основные направления повышения адаптационных возможностей организма человека, проживающего в северном регионе / И.В. Корчина, Т.Я. Корчина, Л.А. Козлова, А.П. Кузьменко, Е.А. Лубяко // Научный медицинский вестник Югры. – 2012. – № 1-2. – С. 163–172.
6. Погоньшева И.А. Сравнительная характеристика показателей кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Тюменский государственный университет. Тюмень, 2005.
7. Погоньшева И.А. Факторы риска развития дисфункций сердечно-сосудистой системы у студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Научный медицинский вестник Югры. – 2014. – № 1-2 (5-6). – С. 164–166.
8. Погоньшева И.А. Уровень адаптации и стрессоустойчивости студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности / И.А. Погоньшева, В.В. Постникова // В сборнике: Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – Нижневартовск, 2016. – С. 967–970.
9. Погоньшева И.А. Мониторинг морфофункционального состояния организма студентов ХМАО – Югры / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, А.В. Гурьева // Бюллетень науки и практики. – 2016. – № 12 (13). – С. 84–91.
10. Погоньшева И.А. Анализ адаптационного потенциала студентов Нижневартовского государственного университета / И.А. Погоньшева, И.К. Крюков // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы V Международной научно-практической конференции / Отв. ред. А.В. Коричко. Нижневартовск: Изд-во Нижневартовского государственного ун-та, 2016. – С. 49–52.
11. Соловьев В.С. Экологические факторы риска адаптации человека к природным условиям среднего Приобья / В.С. Соловьев, А.В. Елифанов, С.В. Соловьева и др. // Вестник Тюменского государственного университета. – 2014. – № 12. С. 121–128.
12. Соловьев В.С. Показатели кардиореспираторной системы студентов, занимающихся спортом и обучающихся в условиях севера / В.С. Соловьев, И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2014. – № 6. – С. 165–170.

ОЗДОРОВЛЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК МОТИВАЦИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Многие ученые-естественники рассматривают термин «окружающая среда» как синоним слову «природа». Однако природа становится окружающей средой только тогда, когда рассматривается в социальном контексте: человеческое общество зависит от природы и взаимодействует с ней, изменяет её в различных пространственно-временных масштабах.

Предупреждая о возможных последствиях расширяющегося вторжения человека в природу, ещё полвека назад академик В.И. Вернадский писал: «Человек становится геологической силой, способной изменить лик Земли». И это предупреждение пророчески оправдалось.

Таким образом, я считаю, что окружающий нас мир и наш организм, это единое целое, и все выбросы и загрязнения, поступающие в атмосферу, угрожают нашему здоровью. Если же мы будем стараться, как можно больше положительного сделать для окружающей среды, мы продлим свою жизнь и оздоровим свой организм. Нельзя не согласиться со словами, что все в этом мире взаимосвязано, ничто не исчезает и ничто не появляется ниоткуда. Наш окружающий мир – это наш организм, оберегая окружающую среду, мы оберегаем свое здоровье [1].

Самое время порассуждать о том, что такое «здоровье». Интернет предоставит нам весь спектр определений, но сама я склонна думать, что это некий механизм, показывающий, в каком состоянии находится наше тело. Здоровье это не только отсутствие болезней, но и физическое, психическое и социальное благополучие человека. Здоровье – это капитал, данный нам не только природой от рождения, но и теми условиями, в которых мы живем и создаем.

Активный образ жизни, регулярные занятия спортом помогают человеку находиться в хорошей физической форме и поддерживать чистоту окружающей среды. Объяснить данную теорию можно простым примером: человек, принявший решение доехать до работы на велосипеде взамен поездке на автомобиле, уже сделал шаг к поддержке чистоты окружающей среды. Выхлопные газы из труб его автомобиля не загрязнили воздух вокруг, а это уже победа, не говоря уже о том, что пока он ехал на велосипеде, он получил порцию нагрузки для своих мышц, сердца и легких.

В контексте правильного образа жизни велосипед и здоровье – почти синонимы, поскольку сбалансированное питание и регулярные велопробужки – залог отличного самочувствия и привлекательного внешнего вида.

Езда на велосипеде, как и беговые прогулки, укрепляет организм человека, положительно влияет на работу сердечнососудистой системы и способствует ускоренному очищению легких. Именно по этой причине во всех современных спортзалах установлены беговые дорожки и велотренажеры. Хотя, что может быть лучше полноценной велопробужки на свежем воздухе? Специалисты утверждают, что велосипедные прогулки помогают предотвратить даже развитие варикоза, объясняя это тем, что во время езды кровь по венам начинает двигаться гораздо быстрее, а постоянные движения ног не позволяют ей застаиваться и образовывать тромбы.

Также во время движения на свежем воздухе легкие начинают работать значительно активнее, благодаря чему быстрее очищаются от вредных веществ, которые ежедневно вдыхает человек в пыльном городе.

Регулярная езда на велосипеде тренирует выносливость организма, снижает утомляемость, повышает иммунитет и избавляет от бессонницы. Более того, данный вид спорта способствует укреплению глазных мышц. Глядя вдаль, велосипедист тренирует глаза, предотвращая развитие близорукости [2].

Но существуют и другие способы оздоровления, к которым относятся: утренняя пробежка, фитнес, и множество иных видов спорта. В современном мире происходит популяризация такого понятия, как «здоровый образ жизни». В мегаполисе все более актуальным становится такой термин, как «ЗОЖники». Так называют людей, которые приобщились к культуре здорового образа жизни сами и не устают продвигать это движение, привлекая все большее внимание к нему у других.

И мы должны быть благодарны таким активистам, у этих ребят есть время подумать о чем-то кроме своих каждодневных проблем, связанных с работой, или еще с какой-либо деятельностью. Социум на самом деле сосредоточен, в основном, на производстве какой-либо продукции, ради получе-

ния выгоды, при этом растрачивая природные ресурсы, совершенно не задумываясь об уроне, нанесенном окружающей среде.

В проблематике «Спорт и окружающая среда» центральное место занимает проблема здоровья, и все вопросы нужно рассматривать именно под этим углом зрения.

В то же время проблема окружающей среды ныне стоит так остро, что ее невозможно обойти, чем бы мы ни занимались. Она пронизывает все сферы человеческой деятельности и наряду с экономикой и социальной сферой является основным компонентом устойчивого развития.

Взаимосвязь здоровья и качества окружающей среды, здоровья и спорта (физической культуры) очевидна. Больше всего, естественно, страдают жители мегаполисов, находясь в эпицентре грязного воздуха, плохой воды. Именно им стоит проводить больше времени на природе. Альтернативный вариант этому – городские парки, скверы, в зимнее время года – горнолыжные курорты, катки, прогулки на лыжах. Соответственно, такие места нужно содержать в чистоте и порядке, прививать людям культуру.

Каким образом спорт может внести свой вклад в сохранение и оздоровление окружающей среды и как окружающая среда и организации, занимающиеся вопросами окружающей среды, могут действовать развитию спорта и через него на здоровье людей?

Во-первых, спорт тесно связан с природой. Здоровая окружающая среда необходима для здорового занятия спортом, а для многих атлетов именно эта близость с природой служит мотивацией и вдохновением. С другой стороны, нездоровая окружающая среда отбивает у людей охоту заниматься спортом и может снизить привлекательность того или иного места проведения спортивных мероприятий или самого спортивного мероприятия.

Во-вторых, спорт это громадная индустрия. Общий товароборот этой индустрии доходил в 2005 г. до 3% общемировой экономической деятельности. Например, спортивный товароборот этой индустрии в Великобритании оценивался наравне с автомобильной и пищевой промышленностями страны. Только один Международный олимпийский комитет зарабатывал почти 2 миллиарда долларов США на спонсорстве и продаже прав на телетрансляции. И как любая индустрия она не может не оставлять свой «экологический след» в природе [3].

Такой характер спорта оказывает сильное влияние на окружающую среду, как положительное, так и отрицательное. То, как проводятся спортивные мероприятия, как спортивные компании осуществляют бизнес, как ведут себя спортивные звезды на спортивных площадках и за ее пределами может иметь глубокие последствия.

Все что мы делаем, оказывает влияние на окружающую среду. Например: в спорте поддержание зеленых игровых спортивных площадок требует применения пестицидов и гербицидов, а также миллионов литров воды в год. Плавательные бассейны используют газообразный хлор для обеззараживания воды, растворы хлора используются для обеззараживания спортивных помещений. Крупные спортивные мероприятия оставляют после себя большое количество отходов. Только после обычного баскетбольного или футбольного матча в США выбрасывается в мусор около 50 тысяч пластиковых стаканчиков. Подсчитано, что каждый зритель оставляет после себя около 2 килограмм пищевых отходов, большинство из которых требует переработки. Это только небольшая иллюстрация того, как спорт влияет на окружающую среду.

В целом же, эксплуатация стандартных спортивных объектов и проведение спортивных мероприятий ведут к росту потребления электроэнергии, загрязнению воздуха, выбросу парниковых газов и увеличению объема удаляемых отходов, а также к разрушению озонового слоя, утрате мест обитания биологических видов и уменьшению биоразнообразия, эрозии почвы и загрязнению воды и воздуха. Производители спортивных товаров и организаторы крупных спортивных мероприятий, таких как Олимпийские игры, чемпионаты мира по футболу, велогонка «Тур де Франс» и других, нуждаются в многотысячном штате сотрудников. Они приобретают и потребляют огромное количество ресурсов, производят миллионы потребительских товаров, используют энергию и воду, являются источником твердых отходов, осваивают земли и используют огромное количество транспортных средств. Таким образом, хотя спортивные организации и редко являются крупными загрязнителями, их «экологический след» зачастую весьма глубок. Спортивное снаряжение, спортивная одежда спортивные объекты – все оставляет свой экологический след в окружающей среде.

В заключении хотелось бы обратить внимание на пример кооперации человека и природы: парк имени Павлика Морозова, находящийся в городе Екатеринбурге.

На самом деле, среди самих жителей уральского мегаполиса парк имени Павлика Морозова принято называть садом. Сад привлекает население своей поразительной чистотой и размерами. На территории довольно тихо, несмотря на тот факт, что парк является неофициальным местом утрен-

них пробежек. Тишина в парке не нарушается даже в те дни, когда на его территории проводят занятия по физкультуре студенты расположенного неподалеку университета. На территории парка функционирует очень современная площадка для спортивных игр, на которой регулярно проводятся соревнования.

Открытие этой площадки привлекло внимание жителей города и стимулировало их к занятиям спортом. В свою очередь, администрация города, организаторы соревнований и их спонсоры стали развивать инфраструктуру парка, поддерживать его в чистоте и порядке.

В парке можно найти множество дорожек и тропинок, идеально подходящих для велосипедных прогулок, так что полезные для себя занятия здесь найдут и молодое и взрослое поколение. Все ценители отдохнуть на природе, не покидая при этом городской зоны, порадуются богатому разнообразию деревьев и кустарников. Всего на территории порядка площадью 7 Га насчитывается более 6 тысяч кустарников и деревьев 23 видов. Обилие дорожек и аллей позволяет проводить в парке достаточно долгое время, гуляя по разным маршрутам.

Подводя итог, можно сказать, что парк имени Павлика Морозова представляет собой отличное место для прогулок, пробежек и занятиям спортом. Этот парк свидетельствует о том что, чем большее внимание человек уделит своему здоровью, тем больше он будет ухаживать за местом, в котором он проводит свое время.

Литература

1. Езда на велосипеде: польза и вред для здоровья. Велосипедные прогулки на свежем воздухе. URL: <http://fb.ru/article/250222/ezda-na-velosipede-polza-i-vred-dlya-zdorovya-velosipednyie-progulki-na-svejem-vozduhe> (дата обращения: 18.03.2017).
2. Спорт и окружающая среда. URL: <http://www.unepcom.ru/unep/sportaenv/543-sportaenv.html> (дата обращения: 23.03.2017).
3. Скверы и парки Екатеринбурга. Сенная площадь и Парк Павлика Морозова. URL: <http://www.ekbpic.ru/places/0/47> (дата обращения: 25.03.2017).

УДК 004.9, 004.942, 004.932

П.И. Бабчина, Е.М. Петрова, Т.В. Моргунова, студенты

Научный руководитель: Е.А. Лебедева, канд. техн. наук, доцент

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БИОМЕХАНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЕФОРМИРОВАННОГО СЕГМЕНТА ПОЗВОНОЧНИКА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Целью исследования является разработка технологии создания биомеханической модели структур позвоночника на основе клинических исследований с возможностью последующего проведения экспериментов.

Задачи:

- Сбор клинических и экспериментальных данных;
- Анализ деформированного состояния на основе литературных источников;
- Создание конечно-элементной модели;
- Разработка технологии создания биомеханической модели.

В работе предложен алгоритм создания конечно-элементной модели на основе клинических исследований с возможностью последующего проведения экспериментов нагружения модели. Алгоритм включает в себя комбинированное использование медицинских и инженерных программных пакетов, что позволяет наиболее быстро и точно достичь желаемого результата при построении модели сегмента позвоночника как с точки зрения геометрического, так и биомеханического сходства. Алгоритм моделирования включает в себя такие этапы, как: полная визуализация структур позвоночника; послойное создание трехмерной модели выбранного сегмента; обработка и перевод модели в формат «.STL», используемый в программах, позволяющих проводить различные эксперименты, имитирующие нагрузки, на трехмерных моделях.

В основе технологии лежат следующие программные пакеты: DICOM Viewer (Inobites, триал-версия) отвечает за полную детальную визуализацию структур позвоночника; медицинская программа Mimics используется для создания послойной трехмерной модели сегмента деформированного отдела позвоночника; использование программы MeshLab обеспечивает уменьшение количества поверхностей модели путем сглаживания; программный пакет Solid Works позволяет наделять модель биомеханическими свойствами, схожими с реальными структурами.

Использование программных пакетов в данном порядке обеспечивает быстрое и точное построение конечно-элементной содержательной модели.

По оценкам Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), различными заболеваниями опорно-двигательного аппарата во всем мире страдает около 80% трудоспособного населения в возрасте от 30 до 50 лет. Заболевания, встречающиеся наиболее часто, связаны с позвоночником. В России, по некоторым оценкам, распространенность вертебрологических (Вертебрология – отдельный раздел ортопедии, занимающийся диагностикой и лечением заболеваний позвоночника) проблем с конца XX века увеличивается ежегодно примерно на 30% [4]. Кроме того, стремительно возрастает количество людей, страдающих от искривлений позвоночника. В свою очередь, искривление позвоночника влечет за собой изменение организма в целом.

Заболевания, проявляющиеся в виде искривления позвоночника, сопровождаются обязательными ограничениями физической активности – ограниченным перечнем разрешенных движений и поднятия грузов с минимальным весом. Ограничения активного образа жизни необходимы для поддержания и улучшения состояния искривленного позвоночника, а так же для исключения прогрессирования искривления. При определении тех или иных нагрузок и ограничений, направленных на исправление искривления или поддержания состояния, врачи не могут просчитать оптимальные и максимально допустимые нагрузки на деформированный грудной отдел позвоночника и руководствуются лишь своим профессиональным опытом [1; 3; 5]. Ограничение допустимых нагрузок происходит исходя из определенных критериев, вне зависимости от реального состояния структур деформированного позвоночника. Поэтому для персонализации ограничений необходимо проведение анализа состояния деформированного сегмента позвоночника путем исследования его на трехмерной конечно-элементной содержательной модели с приложением нагрузок. Содержательная модель – это умозрительное представление реального объекта для построения математической модели, в которой отражены свойства реального объекта, необходимые для получения ответа на поставленную задачу [2].

Таким образом, для проведения экспериментов на трехмерной модели, модель должна соответствовать следующим требованиям: с высокой точностью повторять геометрические особенности деформированного сегмента грудного отдела позвоночника; быть наделена биомеханическими свойствами, присущими реальной структуре; объем должен быть не более 1000КБ, формат «.STL».

Первым этапом является рассмотрение всего позвоночника. Программа DICOM Viewer от компании Inobites в формате триал-версии дает возможность на основе загруженных в нее исследований построить трехмерную модель. Кроме того, в программе есть возможность выбрать различные фильтры, такие как вид исследования (Магнито-резонансная томография – МРТ – или Компьютерная томография – КТ), тип структур (мягкие ткани, различные внутренние органы, кости). Помимо прочего, программа позволяет проводить линейные измерения, такие как: измерение высоты позвонков, измерение угла искривления по Коббу (Метод измерения сколиотической дуги по Коббу: угол сколиоза образуется пересекающимися линиями, проходящими по нижней поверхности верхнего и верхней поверхности нижнего нейтральных позвонков). На данном этапе обеспечивается быстрое создание трехмерной модели, точно отображающего структуры позвоночника без дополнительных трудоемких и долгих настроек параметров.



Рис. 1. Шейный и грудной отделы позвоночника. Вид слева, спереди, сзади.

Далее необходимо выбрать исследуемый отдел (рис. 1) и создать трехмерную модель сегмента деформированного грудного отдела позвоночника на основе результатов клинических исследований. Для этого используется медицинский программный пакет «Mimics». Проект модели в программе «Mimics» создается из изображений многоспиральной томографии, соответствующих различным сечениям исследуемой области тела. Последовательность построения модели грудного отдела позвоночника в программе «Mimics» (рис. 2) состоит из следующих этапов:

1. Автоматический импорт изображений томографии в формате «DICOM» и выбор объекта.
2. Кадрирование – операция, позволяющая установить соответствие значений серого цвета на томограмме значениям серого цвета на мониторе. Значения серого на изображениях КТ выражаются соответственно шкале Хаунсфилда (Шкала единиц Хаунсфилда – шкала линейного ослаблений излучения по отношению к дистиллированной воде, рентгеновская плотность которой при стандартных давлении и температуре равна 0 HU), состоящей из 4095 значений, которые соответствуют 256 значениям серого на экране. Для создания маски сегмента грудного отдела позвоночника были выбраны следующие значения диапазона серого: от 226 HU до 3071HU.
3. Сегментация и манипуляции 3D моделью. Сегментация является основной процедурой по переходу к трехмерной модели. Начальная операция «Thresholding» позволяет создать маску на основании выбранного диапазона значений серого.



Рис. 2. Трехмерная модель шейного и грудного отделов позвоночника в программном пакете Mimics

На основе полученного выделения, или маски (mask), можно рассчитать 3D модель: 1. Thresholding: выделить область соответствующего диапазона значений серого; 2. Region Grow: выделить пиксели, которые связаны друг с другом; 3. Calculate 3D: построить 3D модель по маске. Достижимый результат в данной работе ограничивается получением трехмерной модели, которая требует дополнительные работы, для того, чтобы использовать её в системе Solid Works.

Поскольку объем файла, который может быть воспроизведен программой Solid Works в виде твердого тела ограничен 1000КБ, необходимо провести предварительную обработку файла с целью сокращения количества поверхностей путем сглаживания. Для этого используется программа Mesh-Lab (рис. 3), позволяющая провести операцию Remesh и значительно уменьшить количество поверхностей и углов трехмерной модели; это ведет за собой упрощение геометрических особенностей. При

выборе критериев, определяющих допустимость продолжение сглаживания, важнейшим является визуальное максимальное соответствие с реальной структурой.

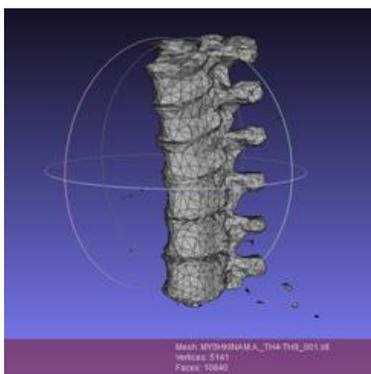


Рис. 3. Сегмент грудного отдела позвоночника после обработки в программе MeshLab

Программа MeshLab позволяет сохранить полученную трехмерную модель в формате «STL», что дает возможность в дальнейшем использовать ее в программе Solid Works (рис. 4). Биомеханические параметры, присущие реальной структуре, такие как: плотность, модуль Юнга, коэффициент Пуассона и другие задаются непосредственно в программном пакете Solid Works в разделе «Материалы» путем создания нового материала или выбором одного из стандартных.



Рис. 4. Трехмерная конечно-элементная модель в программе Solid Works

Таким образом, для создания трехмерной содержательной конечно-элементной модели сегмента деформированного грудного отдела позвоночника необходимо комбинированное использование медицинских и инженерных программ. Медицинские программы, такие как DICOM Viewer от Inobites и Mimics позволяют быстро создать трехмерную модель всего позвоночника и послойную трехмерную модель сегмента деформированного грудного отдела позвоночника на основе материалов исследований (МРТ или КТ). Полученная трехмерная модель, созданная послойно, обладает очень высокой геометрической точностью за счет большого количества граней, однако, это ведет за собой достаточно большой объем модели, что затрудняет работу компьютера. Поэтому использование промежуточной программы MeshLab обеспечивает уменьшение количества поверхностей модели путем сглаживания, что в свою очередь, уменьшает объем модели до воспроизводимого. Программный пакет Solid Works дает возможность наделить модель требуемыми в ходе работы биомеханическими свойствами и, в дальнейшем, проводить эксперименты нагружения.

В работе предложен алгоритм построения трехмерной содержательной конечно-элементной модели сегмента деформированного грудного отдела позвоночника. Он включает в себя комбинированное использование различных программных пакетов, что позволяет наиболее быстро и точно достичь желаемого результата при построении модели сегмента позвоночника. Алгоритм моделирования основывается на следующих этапах: полная визуализация структур позвоночника, послойное создание трехмерной модели выбранного сегмента, обработка и перевод модели в формат «.STL», используемый в программах, позволяющих проводить различные эксперименты на трехмерных моделях. Таким образом, в статье предложен алгоритм создания конечно-элементной модели структур позвоночника на основе клинических исследований с возможностью последующего проведения экспериментов.

Литература

1. Баиндурашвили А.Г. Комплексное ортопедическое лечение пациентов с системными дисплазиями скелета / А.Г. Баиндурашвили, В.М. Кенис, Е.В. Мельченко, Ф. Гриль, Аль-А. Каисси // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 1. С. 34–43.
2. Бегун П.И. Возможности метода компьютерного биомеханического контроля состояния органов и структур лиц, занимающихся физической культурой и спортом / П.И. Бегун // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – 2010. № 81. С. 128.
3. Делов В.И. Сколиоз–боковое искривление позвоночника / В.И. Делов // Ортопедия, травматология, протезирование. – 1974. – № 8. – С. 30–36.
4. Исмагилов М.Ф. Издержки современной практической неврологии / М.Ф. Исмагилов, Н.И. Галиуллин, Д.Р. Мингалеев // Неврологический вестник. – 2005. – Т. XXXVII, вып. 1–2. – С. 105–107.
5. Лака А.А. Устранение сколиотической деформации позвоночника с помощью пластинчатых эндокорректоров / А.А. Лака, И.Т. Сампиев, А.Б. Дубов, В.В. Доценко, Н.В. Загородний // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2006. – № 4. – С. 153–154.

УДК 615.074

*Б.А. Багирян, студент
Д.Р. Зайнутдинов, магистрант
И.О. Уранов, инженер ТО ООО «Галактика»
В.В. Уранова, преподаватель
г. Астрахань, Астраханский государственный университет*

СОЗДАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. На протяжении всей человеческой жизни здоровье человека являлось фундаментом для благополучия и развития всех граней жизнедеятельности. Здоровый человек способен успешно осуществлять свои планы, решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности. Каждый из нас стремится быть сильным и здоровым, сохранить как можно дольше бодрость, энергию и достичь долголетия. Для этого необходимо поддерживать в организме правильный баланс элементов, которые входят в состав ферментов или биологически активных веществ.

В связи с потребностью человека в достижении желанного здоровья и физического благосостояния, а так же с неблагоприятной экологической обстановкой в регионе перед нами встала задача решения этой проблемы. Она подтолкнула на создание новой биологической активной добавки (БАД), которая смогла бы обогатить наш организм необходимыми активными веществами и придать энергию на целый день.

В качестве продукта, предлагаем БАД на основе природных компонентов облепихи и тополя, дополняющих друг и обладающих высокой физиологической активностью. В ходе исследования были изучены активные вещества, содержащиеся в растительном сырье, необходимые для поддержания нормальной работы всего организма.

Кроме экстракта облепихи и тополя в состав биологической активной добавки, для большей эффективности и пользы, будет входить оливковое масло. Употребляя предлагаемую композицию в достаточном количестве, есть возможность приобрести бесценную молодость, красоту и здоровье.

Исследование каротиноидов, хлорофилла и токоферолов. Определили содержание каротиноидов и хлорофилла плодов и листьев облепихи. Для этого приготовили 100%-ный ацетоновой экстракт плодов и листьев облепихи. Навеску сырья взвешивали на аналитических весах с точностью до 0,0001 г. Затем помещали в коническую колбу и заливали 20-кратным объемом ацетона квалификации х.ч. Содержимое колбы перемешивали в течение 40 минут. Ацетоновый экстракт декантировали, фильтровали в мерную колбу, а навеску вновь заливали 10-кратным объемом ацетона и перемешивали стеклянной палочкой в течение 20 мин. Последнюю стадию воспроизвели дважды. Общий фильтрат доводили до метки ацетоном.

Спектр поглощения регистрировали в диапазоне от 200 до 800 нм на спектрофотометре ПЭ – 5300В [11].

Полученные данные по содержанию хлорофиллов и каротиноидов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание хлорофиллов и каротиноидов в плодах и листьях облепихи

Часть растения	Содержание хлорофиллов, мг%	Источник	Район произрастания
Содержание хлорофиллов в плодах и листьях облепихи			
Плоды	520–660	полученные нами данные	Астраханская область
Листья	583–717	[4]	Новосибирская область
	526–488	полученные нами данные	Астраханская область
	580–790	[1]	Алтайский край
	173	[9]	Алтайский край
Содержание каротиноидов в плодах и листьях облепихи			
Плоды	40,8–67,2	полученные нами данные	Астраханская область
Листья	52–127	[4]	Новосибирская область
	50–60	[1]	Алтайский край
	46–58	полученные нами данные	Астраханская область
	35,4	[9]	Алтайский край

Токоферолы в сырье определяли без предварительного омыления. Отобранный из объединенного гексанового фильтрата (гексановая экстракция осуществлялась аналогично ацетоновой) объем раствора упаривали на ротаторном испарителе. Остаток растворяли в n-пропанол (растворение было неполным), фильтровали через фильтр «синяя лента» и хроматографировали. Идентификацию и количественный расчет проводили путем сравнения времен удерживания и построения абсолютной калибровки соответствующих стандартных растворов токоферола. Результаты исследования приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание токоферолов в экстракционном масле мякоти плодов облепихи

Образец	Содержание токоферолов, мг%	Район произрастания	Источник
Экстракционное масло мякоти плодов облепихи	68–174	Азербайджан	[6]
	136–280	Алтайский край	[9]
	200–260	Астраханская область	Нами полученные данные
	320–520	Алтайский край	[1]
Фармакопейное облепиховое масло	190–240	Алтайский край	[1]

Количественно была определена сумма флавоноидов в абсолютно сухих почках и листьях тополя черного *P.nigra*. [4, с. 93]. По результатам исследования выяснено, что содержание флавоноидов достаточно высокое (таблица 3), чтобы извлекать его для создания БАД.

Таблица 3

Определение флавоноидов в почках и листьях тополя черного

	в почках	в листьях
λ , нм	330	330
A	0,09	0,5
Кол-во флавоноидов, %	0,5	0,3

Было выделено эфирное масло из почек тополя черного *P.nigra*.

Систематизация литературных данных показала, что при гидродистилляции из почек тополя выделяется значительно большее количество эфирного масла [1]. Поэтому при проведении исследования основное внимание нами уделялось изучению процесса извлечения масла с водяным паром. Идентификация компонентов выполнена по масс-спектру и времени удерживания компонента.

Результаты хромато-масс-спектрометрического анализа (таблица 4) показали, что в состав эфирного масла почек тополя черного *P.nigra*. входит не менее 60 индивидуальных соединений, 49 из которых были надежно идентифицированы.

Было интересным изучить качественный состав эфирного масла, выделенного из почек тополя черного, поскольку такие исследования ранее не проводились.

Таблица 4

Индивидуальный состав эфирного масла почек тополя черного *P.nigra*

№	Время удерживания, мин	Название компонента
1	3,824	Циклогексанон метил
2	3,932	Изобутилкарбинол
3	4,640	Пренол

4	7,836	Амилметилкарбинол
5	8,591	Кумол
6	9,231	Кротоновая кислота
7	9,890	Бензальдегид
8	10,935	Адипоин
9	11,005	1,2-диоксоциклогексан
10	11,178	1,5-циклооктадиен-4-он
11	12,240	Эвкалиптол
12	12,397	Бензенметанол
13	13,657	Салициловый альдегид
14	14,723	Линалоол
15	15,627	Бензилкарбинол
16	19,090	В-циклоцитран
17	19,545	кумарин
18	21,090	3,4-диэтилфенол
19	22,265	2-метокси-4-винилфенол
20	24,306	α -копаен
21	25,527	цис- α -бергамотен
22	25,726	кариофиллен
23	26,179	транс- α -бергамотен
24	26,766	β -фарнезен
25	26,892	цендрен
26	27,110	α -бергамотен
27	27,545	β -химагален
28	27,635	α -куркумен
29	28,200	α -мууролен
30	28,390	α -бисаболен
31	28,502	β -куркумен
32	28,880	δ -кадинен
33	29,103	α -пачулен
34	29,303	α -копаен-11-ол
35	29,990	цис- α -бисаболен
36	30,705	кариофиллена оксид
37	31,095	гампакол
38	31,436	β -эвдесмол
39	32,070	γ -эвдесмол
40	32,924	агаруспирол
41	32,625	β -силенол
42	32,805	α -эвдесмол
43	32,901	изоаромадендорен эпоксид
44	32,061	булнесол
45	33,520	α -бисаболол
46	36,982	пиретрон
47	38,280	диизобутил фталат
48	40,436	ди-н-бутил фталат
49	43,616	гептакозан

Выводы по проделанной работе:

1. Провели качественный анализ почек и листьев тополя черного *P.nigra* и облепихи
 2. Определили содержание хлорофиллов и каротиноидов в плодах и листьях облепихи.
 3. Изучили содержание токоферолов в экстракционном масле мякоти плодов облепихи.
 4. Провели сравнительный анализ суммы флавоноидов в почках и листьях тополя черного *P.nigra*. Выявили, что процентное содержание флавоноидов в почках больше, чем в листьях.
 5. Проведено хромато-масс-спектрометрическое исследование химического состава эфирного масла из почек тополя черного *P.nigra*. Выяснено, что 70% всех идентифицированных веществ составляют сексотерпеноиды, а также впервые были обнаружены следующие компоненты: кротоновая кислота, кумол, эвкалиптол, кумарин, α -копаен, α -пачулен, булнезол, агаруспирол, гампакол, пренол.
- Таким образом, листья и плоды облепихи, а также почки тополя черного *P.nigra* можно рассматривать как перспективный источник полезных веществ для создания БАД.

Литература

1. Бутылкина А.И. Изучение состава экстрактивных веществ, выделенных из коры сосны различными методами / А.И. Бутылкина, В.А. Левданский, Б.Н. Кузнецов // Химия растительного сырья. – 2011. – № 2. – С. 77–82.
2. ГОСТ Р 51486-99. Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот. 01.01.2001.
3. ГОСТ Р 51483-99. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме. 01.01.2001.
4. Гринкевич Н.И. Химический анализ лекарственных растений / Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронич. М.: «Высшая школа», 1983. – 176 с.
5. Кошелев Ю.А. Облепиха: монография / Ю.А. Кошелев, Л.Д. Агеева. – Бийск, 2004. – 320 с.
6. Коровина М.А. Содержание и состояние хлорофилла в листьях облепихи крушиновидной в связи с полом растений / М.А. Коровина, И.П. Елисева // Биологические аспекты интродукции, селекции, агротехники облепихи. Горький, 1985. – С. 85–98.
7. Кукина Т.П. Нейтральные и кислые компоненты экстрактов листьев облепихи / Т.П. Кукина, В.А. Ралдугин // Новое в биологии, химии и фармакологии облепихи. Новосибирск, 1991. С. 94–98.
8. Мельников О.М. Исследование биологически активных соединений почек и листьев мужских растений облепихи крушиновидной / О.М. Мельников, А.Л. Верещагин, Ю.А. Кошелев // Химия растительного сырья. – № 2. – Барнаул, 2010. – С. 113–116.
9. Скуридин Г.М. Взаимосвязь некоторых показателей химического состава у облепихи / Г.М. Скуридин // Новое в биологии, химии и фармакологии облепихи. – Новосибирск, 1991. – С. 70–73.
10. Цыбикова Д.Ц. К исследованию жирнокислотного состава облепихи крушиновидной / Д.Ц. Цыбикова, М.Н. Болотова, В.Г. Байков, Г.Ж. Даржапова // Биология, химия, интродукция и селекция облепихи. Горький, 1986. – С. 131–132.
11. Шлык А.А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев / А.А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений / под ред. О.А. Павлиновой. М., 1971. – С. 154–170.

УДК 613.11

А.А. Брагин, ученик

*Научный руководитель: Г.В. Игнатенко, учитель
г. Нижневартовск, МБОУ «СШ № 11»*

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ГИПОДИНАМИИ У ЖИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Движение – естественная потребность организма человека. Оно формирует структуру и нормализует функции человеческого организма. Гиподинамия и гипокинезия – преморбидные функциональные состояния организма, развивающиеся при ограничении физической активности. Физическая активность человека представляет собой сложное биосоциальное явление, которое относится к положительным либо отрицательным факторам, связанным со здоровьем [1]. За последние 100 лет величина двигательной активности человека сократилась с 96% до 1% [4]. Уменьшение физической активности, и как следствие, снижение неспецифической резистентности организма стали стилем жизни 80-90% современных горожан [3].

Недостаточность движений приводит к комплексу функциональных и органических изменений. Отрицательные последствия гиподинамии проявляются в уменьшении сопротивляемости организма простудным и инфекционным заболеваниям, появлении дисфункций кардиореспираторной системы. Снижение двигательной активности оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека, приводя к нарушению гомеостаза, что отражается на деятельности индикаторных систем организма – сердечно-сосудистой, эндокринной, респираторной и других [5]. Гиподинамия на фоне чрезмерного питания с большим избытком углеводов и жиров в дневном рационе может привести к ожирению [7; 8; 11].

Гиподинамию называют «болезнью цивилизации». По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) это одна из значимых проблем человечества в двадцать первом веке, физическая активность около 60% населения Земли не достигает уровня, необходимого для поддержания и сохранения здоровья [1]. Низкая физическая активность относится к одной из распространенных предотвратимых причин заболеваемости и смертности населения в мировых масштабах. Согласно докладом ВОЗ в результате малоподвижного образа жизни ежегодно в мире умирает около 1,9 млн. человек [2].

Гиподинамии и гипокинезии наиболее подвержены жители городов с экстремальными и гипоконфортными условиями климата, в том числе жители северных территорий, которые из-за суровых климатических условий ведут малоподвижный образ жизни [6; 9; 10].

Проведено исследование распространенности гиподинамии среди населения разных климатических зон. Исследование проводилось в осенне-зимний период 2015–2017 годов и весенне-летний период 2016 года. Место проведения исследования: города Нижневартовск (ХМАО-Югра) и Краснодар. Используемые методы: социологический опрос, анкетирование, наблюдение, статистический и сравнительный анализы.

В процессе социологического опроса, были проанкетированы 2 статусные группы: учащиеся 5–11 классов и работающее население г. Нижневартовска и г. Краснодара.

Анализ данных по наличию избыточного веса у населения Нижневартовска в среднем показал, что в группе 30-40 лет, количество людей имеющих избыточный вес составляет 36%, это самый высокий показатель. В категории 23–30 лет он уменьшается до 13%. У жителей 18–23 лет – 16% , 14–18 лет – 13%. И меньше всего у населения 10–14 лет – 8% (рис. 1).

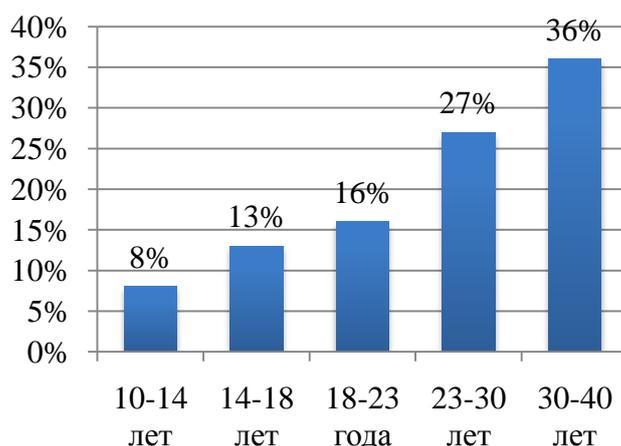


Рис. 1. Процент респондентов с избыточным весом г. Нижневартовска

Анализ полученных данных среди жителей Краснодара показал следующее: в группе 30-40 лет, количество людей имеющих избыточный вес составляет 36% и это тоже самый высокий показатель. В категории 23-30 лет уменьшается до 22%. У жителей 14-18 лет – 16%, 10-14 лет – 20%. И меньше всего у населения 18-23 лет – 15% (рис. 2).

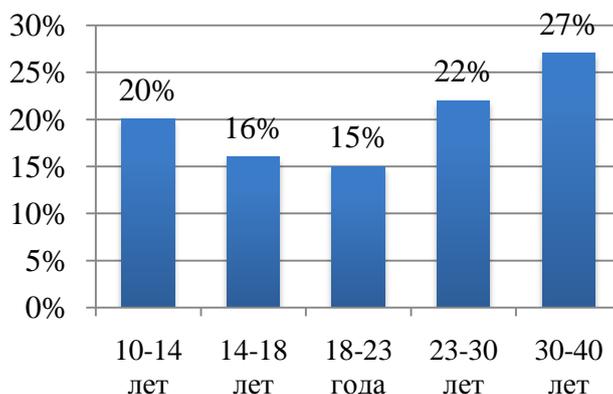


Рис. 2. Процент респондентов с избыточным весом г. Краснодара

Таким образом, количество опрошенных с избыточным весом растет в группах 23–40 лет. В Краснодаре данный показатель ниже, чем в Нижневартовске.

По результатам анализа ответов на вопрос о соотношении продуктов питания в рационе, определена следующая закономерность: в Нижневартовске у опрошенных 10–14 лет в рационе преобладают хлебобулочные (45%) и мясные продукты (13%). Овощи составляют –12%, фрукты – 11%, молочные продукты – 7%. У опрошенных 14–18 лет также преобладают хлебобулочные (46%) и мясные продукты (15%), а вот на третьем месте располагаются фрукты (14%), на четвертом – овощи (10%). У жителей 18–23 лет преобладают хлебобулочные изделия (35%) и мясные продукты (17%), на третьем месте располагаются овощи (14%), на четвертом – фрукты (12%). Жители 23–30 лет также больше употребляют хлебобулочные изделия (29%) и мясные продукты (19%), на третьем месте располагаются молочные продукты (14%), на четвертом – овощи (12%). В рационе питания респондентов 30-40

лет преобладают хлебобулочные изделия (26%) и мясные продукты (23%). На третьем месте – молочные продукты (13%), на четвертом – крупы (12%) (рис. 3).

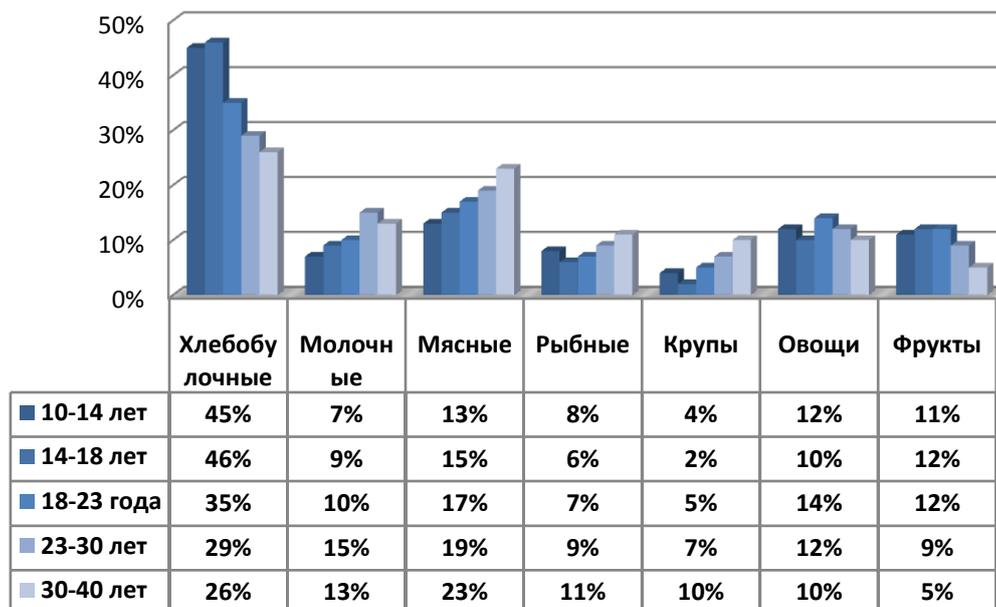


Рис. 3. Соотношение потребляемых продуктов питания населения г. Нижневартовска

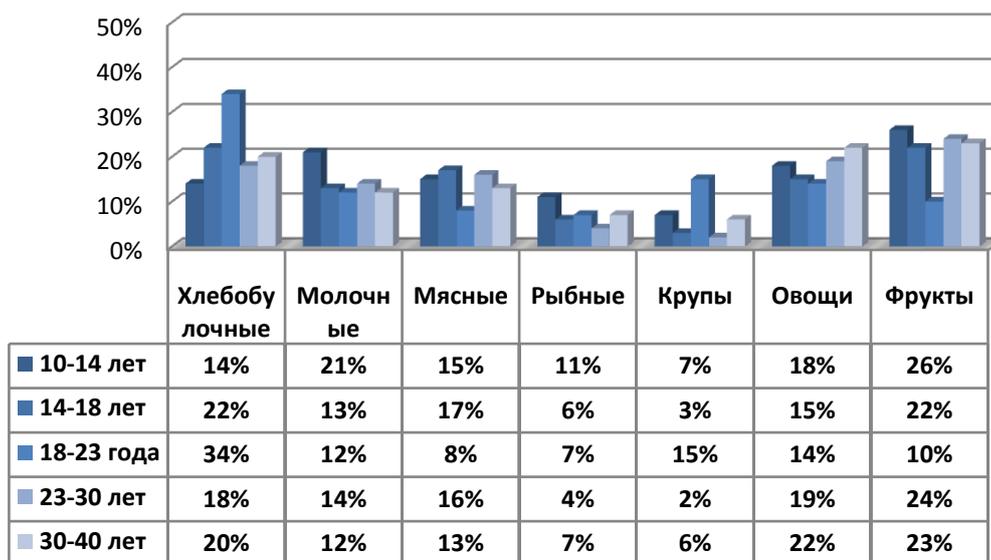


Рис. 4. Соотношение потребляемых продуктов питания населения г. Краснодара

Таким образом, в рационе питания жителей Нижневартовска преобладают продукты, которые могут привести к возникновению избыточного веса. Процент потребления хлебобулочных изделий у работающего населения ниже, чем у обучающихся. Для учащихся характерно высокое потребление хлебобулочных изделий, что может приводить к избыточному весу, однако, их двигательная активность и более высокий обмен веществ организма, компенсируют избыточное потребление хлебобулочных изделий. Высокий процент использования мясных продуктов в рационе среди работающих жителей, возможно, связан с высокими энергетическими затратами и более высоким материальным обеспечением. В Краснодаре жители предпочитают больше употреблять фрукты и овощи, а хлебобулочные изделия занимают только 3 позицию. Далее следуют мясные, а затем молочные продукты.

В среднем при анализе ответов на вопрос, с чем связана гиподинамия и избыточный вес, в Нижневартовске 55% респондентов считают, что с избыточным питанием, 25% ответили, что ее появление связано с недостаточной физической нагрузкой, 20% с некачественными продуктами питания (рис. 5).

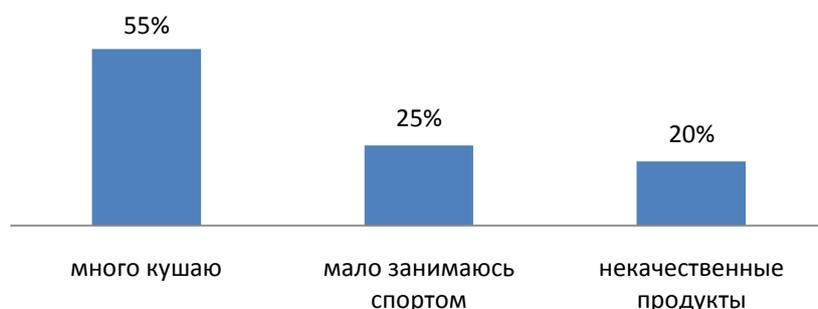


Рис. 5. Причины избыточного веса и гиподинамии (г. Нижневартовск)

В Краснодаре ответы распределились следующим образом: 53% – избыточное питание, 29% – недостаток физических нагрузок и 18% считают, что вина лежит на некачественных продуктах (рис. 6).

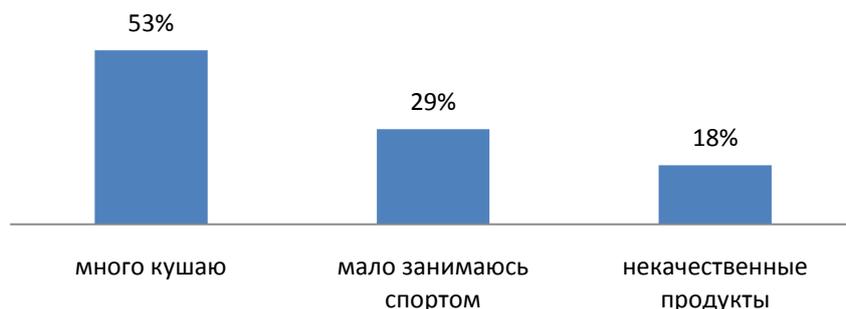


Рис. 6. Причины избыточного веса и гиподинамии (Краснодар)

Анализ полученных данных социологического опроса в Нижневартовске и Краснодаре показал, что главная проблема избыточного веса и гиподинамии связана с перееданием.

При анализе ответов на вопрос о занятиях физической культурой – 60% опрошенных в Нижневартовске дали положительный ответ, 35% людей поддерживают физическую форму в норме, благодаря тому, что много ходят пешком, и 25% опрошенных занимаются в секциях (рис. 7).



Рис. 7. Поддержание физической формы населения (Нижневартовск)

В Краснодаре прослеживалась следующая картина: 29% ходят пешком, 34% ходят в спортзалы, 24% занимаются дома, 13% занимаются профессионально.



Рис. 8. Поддержание физической формы населения (Краснодар)

Таким образом, исследование показало, что в Краснодаре люди более физически активные, в их рационе питания преобладают фрукты и овощи, тогда как респонденты из Нижневартовска – предпочитают мясо и хлебобулочные изделия. Изучение проблемы гиподинамии и избыточного веса населения городов Нижневартовска и Краснодара, на основе социологического опроса и анализа рационов питания, позволил сделать следующие выводы: проблемы гиподинамии и лишнего веса более остро стоят в городе Нижневартовске, который характеризуется гипокомфортными климатическими условиями, тогда как в городе Краснодаре, с более благоприятными условиями климата, данные дисфункции менее распространены.

Литература

1. Амлаев К.Р. Гиподинамия: как переломить ситуацию. Современные рекомендации по планированию физической активности (обзор) / К.Р. Амлаев, С.М. Койчуева, А.А. Койчужев, Е.Ю. Хорошилова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – № 5-2. – С. 518–522.
2. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. Всемирная организация здравоохранения, 2010. URL: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789244599976_rus.pdf (дата обращения: 25.01.2017).
3. Кардозу В.М. Гиподинамия болезнь цивилизации / В.М. Кардозу, Д.М. Фернандеш, А.Е. Бакытжанова // БМИК. 2014. № 5. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/gipodinamiya-bolezn-tsivilizatsii> (дата обращения: 17.03.2017).
4. Косицкий Г.И. Профилактическая кардиология / Г.И. Косицкий. М.: Медицина, 1987. – 512 с.
5. Погоньшева И.А. Факторы риска развития дисфункций сердечно-сосудистой системы у студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Научный медицинский вестник Югры. – 2014. – № 1-2 (5-6). – С. 164–166.
6. Погоньшева И.А. Исследование качества жизни населения г. Покачи ХМАО-Югры / И.А. Погоньшева, С.Н. Селезнева, М.А. Иванюк // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2015. – № 4-2. – С. 26–32
7. Погоньшева И.А. Детерминанты избыточной массы тела и ожирения у студентов в условиях севера / И.А. Погоньшева, Р.А. Низаев, Р.М. Кадыргулова // В сборнике: Взаимодействие науки и общества: Проблемы и перспективы: Сборник статей Международной научно-практической конференции / Отв. ред. А.А. Сукиасян. – 2015. – С. 289–294.
8. Погоньшева И.А. Распространенность и факторы риска избыточной массы тела у студентов в условиях севера / И.А. Погоньшева, Р.М. Кадыргулова // В сборнике: Семнадцатая региональная студенческая научная конференция Нижневартовского государственного университета: статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – Нижневартовск, 2015. – С. 564–566.
9. Погоньшева И.А. Психосоциологические аспекты качества жизни преподавателей Нижневартовского государственного университета / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев С.Н. Селезнева // В мире научных открытий. – 2016. – № 3 (75). – С. 114–126
10. Погоньшева И.А. Качество жизни работников нефтедобывающей отрасли / И.А. Погоньшева, А.В. Алышева // Перспективы науки. – 2016. – № 4 (79). – С. 30–33
11. Погоньшева И.А. Факторы риска избыточной массы тела и дисфункций организма, связанных с питанием у студентов в условиях севера / И.А. Погоньшева, А.В. Гурьева // В сборнике: Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – Нижневартовск, 2016. – С. 974–978.

УДК 574.24; 57.024

И.Г. Бурьгина, студент

*Научный руководитель: Ю.М. Попов, д-р биол. наук, профессор
г. Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет*

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЛАБОУРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

В настоящее время можно считать неоспоримыми результаты многочисленных исследований, экспериментально доказывающих значительный вклад экологических условий урбанизированных территорий на темпы и гармоничность физического развития детей [3, с. 25; 4, с. 270; 8, с. 352; 9, с. 238].

Особое место среди них занимают так называемые малые города. С одной стороны в них в пропорционально меньшей степени проявляется давление негативных экологических факторов антропогенной природы, с другой стороны, – такие территории в случае монопроизводства могут стать значимыми факторами, ограничивающими механизмы нормального онтогенеза.

Типичным примером слабоурбанизированной территории в Самарской области является город Отрадный. В середине прошедшего столетия он стал крупным центром нефтедобычи. Результатом

данной специализации является функционирования в городе ряда крупных промышленных предприятий. Все они, так или иначе, имеют «нефтяную» специализацию, осуществляют производство линолеума, нефтяного оборудования, газопереработку и обслуживание магистральных нефте- и газопроводов. В городе, с населением порядка 50 тысяч человек, большая часть взрослых жителей работает на данных предприятиях. Многолетняя интоксикация этой части населения может негативно сказаться на темпах и гармоничности физического и психического развития потомков.

Следует отметить, что целенаправленный поиск и анализ информации, посвящённой влиянию экологических условиях слабоурбанизированной среды на физическое и психическое развития детей дошкольного возраста, не позволил нам найти системные указания по данной проблеме. Это и послужило причиной организации и проведения специального исследования.

Эксперимент проведен на базе СП ГБОУ СОШ № 10 ДШ № 17 «Улыбка» городского округа Отрадный Самарской области. В эксперименте приняли участие 72 ребенка в возрасте от 3 до 6 лет, из которых 40 были представители мужского и 32 – женского пола.

Особенности физического развития оценивались согласно общепринятым методам, на основе трёх базовых антропометрических показателей: длины, массы тела, длины окружности грудной клетки [6, с. 4; 10, с. 97]. Измерения проводились в медицинском кабинете дошкольного учреждения.

Длина тела измерялась с помощью сертифицированного ростомера с точностью до 0,5 см. Масса тела оценивалась по показателям медицинских весов с погрешностью до 0,1 кг. Длина окружности грудной клетки в паузе измерялась сантиметровой лентой, которая накладывалась на спине, на уровне нижнего угла треугольника лопатки, спереди – на уровне сосковой линии.

Из показателей когнитивной сферы оценивались состояние внимания, кратковременной, долговременной зрительной памяти и интеллекта. За основу были взяты методы, изложенные в Альманаше психологических тестов [1, с. 29, 88, 89, 119].

Полученные результаты исследования были подвергнуты необходимой статистической обработке на основе компьютерной программы «Statistica 7.0».

Так как результаты оценки особенностей физического развития участников эксперимента достаточно подробно отражены в нашей предшествующей публикации [9, с. 235–239], мы посчитали целесообразным проанализировать в данной работе гармоничность данного процесса. Она зависит от положения результатов антропометрических измерений на соответствующей центильной шкале. Результаты исследования проявлений и взаимосвязи темпов развития длины, массы тела и длины окружности грудной клетки позволили установить следующее распределение участников эксперимента по показателю гармоничности (таблица 1).

Таблица 1

Распределение (в%) исследованных дошкольников по гармоничности физического развития

Пол	Гармоничность развития		
	Гармоничное	Дисгармоничное	Резко дисгармоничное
Девочки	50,0	33,3	17,7
Мальчики	43,3	40,4	16,3

В общей выборке участников эксперимента гармонично развиваются 50,0% девочек. Дисгармоничное развитие имеет из них 33,3. Резко дисгармоничное – 17,7%.

В группе мальчиков тенденция к нарушению гармонии физического развития более выражена. Среди представителей данного пола, лиц с гармоничным развитием зафиксировано на 6,7% меньше, чем среди девочек. Сравнительный прирост доли дисгармоничных мальчиков по сравнению с девочками был более значим – 7,1%. Половые различия в группе резко дисгармоничного развития составили 1,4%.

Основными когнитивными процессами являются восприятие, внимание, память, мышление. Результаты исследования, приведённые в таблице 2, во многом подтвердили имеющиеся данные [2, с. 12; 5, с. 78; 7, с. 112] о связи физического и умственного развития ребёнка.

Гармоничность физического развития существенно влияет на состояние перцептивных функций. Восприятие у гармонично развитых детей достаточно успешное и составляет у мальчиков в среднем $82,3 \pm 7,8$, а у девочек – $84,6 \pm 6,6$ %.

Нарушение гармоничности развития отрицательно сказывается на развитии перцептивной функции. Падение объёма восприятия у дисгармоничных мальчиков по сравнению с их гармонично развивающимися дошкольниками составило 4,1, а у резко дисгармоничных – 15,9%.

Такая же закономерность характерна и для девочек. Восприятие лиц с дисгармоничным развитием ухудшено по сравнению с нормально развивающимися участницами эксперимента на 3,8%, а у резко дисгармоничных – на 12,3%.

В несколько меньшей степени сказывается гармоничность развития на развитие кратковременной зрительной памяти. У мальчиков разница между показателями групп с гармоничным и дисгармоничным развитием составила всего 2,8%, а у девочек – 2,6%. Даже резко дисгармоничные участники эксперимента показали достаточно высокие значения мнемической деятельности. На наш взгляд, это является ярким подтверждением высоких компенсаторных возможностей мозга. Если у человека страдает одна функция, то уровень его адаптивных возможностей может поддерживаться за счёт усиления других функций. Это хорошо прослеживается в динамике показателей долговременной зрительной памяти.

Не смотря на то, что долговременная память оказалась менее развита у всех участников эксперимента, межгрупповые различия оказались такими же небольшими, как и в случае кратковременной зрительной памяти.

Особенно заметно влияет нарушение гармоничности развития на интеллектуальную деятельность дошкольников. Если гармонично развитые учащиеся показали высокие значения интеллекта (88,6±6,4% мальчики и 90,2%±7,1 девочки), то дисгармонично развитые участники эксперимента с учётом пола показали снижение соответственно на 4,9% и на 4,7%, но особенно значительно повлияло на развитие интеллекта значительные нарушения гармонии проявления антропометрических показателей. В этом случае падение у мальчиков достигло 20,1%, а у девочек – 15,6%.

Таблица 2

Средние значения (M ± m) показателей когнитивных процессов в зависимости от гармоничности физического развития

Когнитивные процессы	Мальчики			Девочки		
	Гармоничное	Дисгармоничное	Резко дисгармоничное	Гармоничное	Дисгармоничное	Резко дисгармоничное
Восприятие	82,3 ± 7,8	78,2 ± 6,9	66,4 ± 7,3	84,6 ± 6,6	80,8 ± 7,8	72,3 ± 8,0
Кратковременная зрительная память	79,4 ± 8,2	76,6 ± 7,7	75,0 ± 6,9	83,1 ± 6,9	80,5 ± 7,4	80,2 ± 7,6
Долговременная зрительная память	60,2 ± 7,5	54,0 ± 7,1	52,6 ± 7,3	58,6 ± 6,5	51,3 ± 6,9	51,0 ± 6,8
Интеллект	88,6 ± 6,4	83,7 ± 8,0	68,5 ± 7,5	90,2 ± 7,1	85,5 ± 6,7	74,6 ± 7,2

Таким образом, результаты проведённого исследования в значительной степени подтверждают выдвинутую нами гипотезу о наличии специфики и взаимосвязи физического развития и познавательной деятельности детей дошкольного возраста, проживающих в экологических условиях слабоурбанизированной среды. Несмотря на то, что средние значения показателей физического развития участников эксперимента соответствуют стандартам установленным для развития детей города Самары и Самарской области, доля гармонично развивающихся дошкольников, составила среди девочек 50,0%, а у мальчиков 43,3%.

Гармоничность физического развития существенно влияют на развитие когнитивной сферы детей. Особенно заметно это сказывается на развитии восприятия и интеллекта.

Выявлены половые различия показателей физического развития и состояния когнитивных процессов. Более благоприятные характеристики имеют представители женского пола.

Литература

1. Альманах психологических тестов. – М.: «КСП», 1996. – 400 с., ил.
2. Базарный В.Ф. Здоровье и развитие ребёнка: экспрессконтроль в школе и дома: практическое пособие / В.Ф. Базарный. – М.: Аркти, 2005. – 176 с.
3. Гордиевский А.Ю. Влияние метеоусловий как экологического фактора на вегетосоматические показатели организма дошкольников / А.Ю. Гордиевский, Н.А. Гордиевская // Самарский научный вестник. – 2016. – № 1 (14). – С. 23–26.
4. Гордиевский А.Ю. Сравнительные особенности кардиореспираторных показателей студентов, выросших городской и сельской местности / А.Ю. Гордиевский, Ю.М. Попов, Ю.В. Буланова, Н.В. Рябцева // В сб.: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: Материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвящённой 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С. Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Положенцева / отв. редактор С.И. Павлов. – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 266–271.
5. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка: психофизиологические основы детской валеологии: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М.: «Владос», 2000. – 144 с.
6. Методика оценки и стандарты физического развития детей г. Самары и Самарской области / под ред. Р.А. Галкина. – Самара, 1998. – 104 с.
7. Мухина В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детства, отрочества: учебник для студентов ВУЗов / В.С. Мухина. – М.: Академия, 1999. – 456 с.
8. Пивоваров Ю.П. Гигиена и экология человека: учебник для образоват. учреждений сред. проф. образования / Ю.П. Пивоваров, В.В. Королик, Л.Г. Подунова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.

9. Попов Ю.М., Бурьгина И.Г. Особенности физического развития детей дошкольного возраста в экологических условиях г.о. Отрадный / Ю.М. Попов, И.Г. Бурьгина // В сб.: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: Материалы 5-й международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора Л.В. Воржевой и 125-летию со дня рождения кандидата педагогических наук, доцента Г.Г. Штехера / отв. редактор С.И. Павлов – Самара: ПГСГА, 2016. – С. 235–239.

10. Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты / Ред. М.М. Безруких, Д.А. Фарбер. – М.: Образование от А до Я, 2000. – 319 с.

УДК 349.6

В.В. Валиева, студент

*Научный руководитель: И.А. Быченкова, канд. филос. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный университет экономики и управления*

ОХРАНА ПРИРОДЫ НОВОСИБИРСКА И ОБЛАСТИ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ

Обращаясь к особо животрепещущим проблемам региона, стоит отметить, что зачастую они связаны с окружающей средой. Экологическая обстановка в Новосибирской области весьма неоднородная. С одной стороны, в самом Новосибирске и пригородах сохранились естественные лесные массивы, а также такие рекреационные ресурсы: Обское водохранилище, Обь, множество малых рек и озер. С другой стороны, город – крупный промышленный центр с развитой химической промышленностью, мегаполис, в котором проживает порядка 1,5 млн. жителей, что негативным образом сказывается на экологической ситуации.

Наступивший 2017-й год в России объявлен годом экологии – государство усиливает внимание к проблемам загрязнения окружающей среды. На злободневные вопросы об экологической ситуации в регионе на «Деловом завтраке» в редакции «РГ» ответил А. Барышников, возглавляющий Новосибирскую межрайонную природоохранную прокуратуру с момента ее создания в 2011 году. По его мнению, в Новосибирской области существует проблема застройки лесных участков и водоохраных зон водных объектов [5]. В ходе прокурорских проверок происходит многократное выявление случаев самовольного строительства либо незаконного использования земельных участков для последующего строительства или размещения временных построек в нарушение требований Водного, Лесного, Земельного кодексов РФ. В среднем за год на территории Новосибирской области образуется более 3,5 миллиона тонн отходов производства и потребления, и, конечно, при таких объемах существуют проблемы сбора, хранения и утилизации бытового и промышленного мусора. Сегодня в регионе около 550 несанкционированных свалок, а официальных полигонов для размещения ТБО – двенадцать, причем они расположены на территории всего лишь десяти городов и районов. Уполномоченные контролирующие органы, безусловно, принимают меры, а природоохранная прокуратура регулярно проверяет состояние и законность мест хранения отходов.

Поступление промышленных отходов постепенно сокращаются по причине остановки производства ряда предприятий. Но город с населением более 1,5 млн. жителей, вырабатывает более 2 млн. куб. м. бытовых отходов в год. Только в городской черте под них отведено 170 свалок. Однако эти места не соответствуют санитарным нормам, а самое главное – на них не проводится переработка отходов – мусор накапливается и требует отведения и загрязнения новых земель [4]. Например, единственный официальный полигон ТБО Советского района – свалка по дороге в наукоград Кольцово – нарушает многие нормативы, переполнена и периодически горит. Последний крупный пожар на ней был зафиксирован в январе 2011 года. Еще один полигон Советского района – свалка в районе ул. Молодости на ОбьГЭС – официально считается закрытой, однако она продолжает функционировать. С нее продукты жизнедеятельности человека и сопутствующий им запах распространяется на кладбище, расположенное неподалеку [3].

ООО «Экология-Новосибирск» подписала концессионный договор с новосибирским правительством 22 июля 2016 года. Инвестор обязался построить мусоросортировочные заводы и полигоны ТКО в Раздольном и Верх-Туле. Концессия рассчитана на 40 лет, инвестиции оцениваются в 6,5 млрд. рублей. Мусор жителей Дзержинского, Калининского, Октябрьского Первомайского и Советского районов Новосибирска, Бердска, Искитима, Кольцово, Мошковского, Искитимского районов Новосибирской области будут вывозить на в Раздольном, что составляет 465 тыс. тонн ТКО в год. Мусоросортировочный завод в Верх-Туле загрузят Кировский, Ленинский, Заельцовский, Же-

лезнодорожный и Центральный районы Новосибирска, Обь, Кольванский, Коченевский, Ордынский и вторая половина Новосибирской области, что составляет 380 тыс. тонн ТКО в год. Специалисты «Экологии-Новосибирск» убеждены: никаких рисков незагруженности комплексов нет, а, значит, не будет и дополнительных расходов областного бюджета. «Экология-Новосибирск» отстаивает свою позицию, обращая внимание и на выбранную технологию ликвидации отходов – сортировка вместо сжигания. Сжигание уменьшает объем отходов не более чем на 50%, но при этом повышается их токсичность, и обходится это метод в разы дороже. В «Экологии-Новосибирск» заявили, что проектирование комплекса в Раздольном подходит к концу. В 2017–2018 году компания хочет провести экологические экспертизы, подготовить проектную документацию и начать строительство объектов, на которых будет использоваться современное автоматическое мусоросортировочное оборудование. Ввод комплекса в Раздольном в эксплуатацию намечен на четвертый квартал 2018 года, а в Верх-Туле на первый квартал 2019 года. Планируется, что проект создаст в регионе до 500 рабочих мест [1].

Экологические проблемы Новосибирской области знакомы жителям практически любого крупного города. Одной из основных проблем является высокий уровень загрязнения атмосферы, который обусловлен рядом причин: выбросы теплоэнергетических предприятий, отопительных котельных, автотранспорта, промышленных предприятий; неудовлетворительное благоустройство; недостаточная озеленённость города; неудовлетворительное состояние свалок. Также загрязнения атмосферы города Новосибирска зависят не только от количества выброшенных в атмосферный воздух загрязняющих веществ, но и от наличия неблагоприятных метеорологических условий: штилей, инверсий температур, туманов, способствующих накоплению вредных примесей в приземном слое воздуха. Обычно, при неблагоприятных для рассеивания примесей метеорологических условиях происходит рост концентраций окислов азота, оксида углерода, сажи, пыли. В целом, рассеивающие способности атмосферы в районе Новосибирска выше чем, например, в Кузбассе и Восточной Сибири, но ниже, чем в европейской территории России. Воздух Новосибирска более всего загрязнён формальдегидом, пылью и аммиаком. Подавляющий вклад в загрязнение воздуха внесли: автотранспорт, городские электростанции, котельные и непосредственно сами предприятия. По прогнозам, рост числа автомобилей в Новосибирске будет продолжаться. С ростом автопарка объёмы выброса загрязняющих веществ в атмосферу также будут увеличиваться. Также стоит отметить, что автопарк в Новосибирской области довольно стар, и многие машины также не соответствуют экологическим нормам. Выбросы автомобильного транспорта вызывают превышение ПДК на большинстве главных улиц [7].

Наиболее остро в Новосибирске стоит проблема радиоактивного загрязнения. Оно происходит по причине большой концентрации в атмосфере радона. Он тяжелее воздуха, а потому собирается в подвалах, расщелинах, низинах. Поскольку он не имеет ни цвета, ни запаха, его невозможно обнаружить, что является весьма опасным. Вместе с воздухом и питьевой водой он проникает в организм людей и животных. На территории города было обнаружено около десяти мест, где газ радон выходит на поверхность земли, загрязняя почву, атмосферу, воду. Несмотря на то, что много предприятий атомной промышленности уже не функционируют, осталось огромное количество зон радиоактивного загрязнения [8].

В 2016 году Новосибирской межрайонной природоохранной прокуратурой выявлены факты загрязнения водных объектов и атмосферного воздуха. Закрытым акционерным обществом «ЭНЕРГОПРОМ – Новосибирский электродный завод», являющимся одним из предприятий, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду в Новосибирской области [6]. Установлено, что ЗАО «ЭНЕРГОПРОМ-НовЭЗ» нарушало требования Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» и условия разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух – инструментальные замеры выбросов бензапирена выявили систематические превышения этого опасного вещества в выбросах предприятия. Предприятие возместило в бюджет вред, причиненный водным объектам – рекам Шипуниха и Койниха, на сумму более 80 тыс. рублей.

Глобальной и одной из важнейших экологических проблем, с которой сталкиваются экологи всего мира, в том числе и Новосибирской области, является изменение климата, которое связано с человеческим воздействием на природу. Одной из мер по предотвращению негативного влияния человека на окружающую среду является применение различных энергосберегающих технологий, а также поиск альтернативных источников энергии, которые будут наносить минимальный вред природе. Многие ученые считают одной из основных задач общества – повышение экологической культуры, как среди молодежи, так и среди лиц старшего возраста.

Таким образом, изучив предоставленные отчеты Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды по Новосибирской области, выявлено, что в городских зонах Новосибирской об-

ласти отмечается повышенный либо высокий уровень загрязнения атмосферы, уровень загрязнения воздуха в городской среде растет с каждым годом, в частности в связи с увеличением автомобильного транспорта, прироста населения, увеличения количества бытовых и промышленных отходов [2]. Отмечается тенденция роста уровня загрязнения атмосферы города Новосибирска диоксидом серы, озоном, 3,4 –бензапиреном. Суммарный объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Новосибирской области в 2015 году составил 459,9 тыс. тонн, в том числе: твердых веществ – 29,5 тыс.т, диоксида серы – 35,7 тыс.т, оксида углерода – 20,9 тыс.т, окислов азота – 33 тыс.т. Судя по результатам и планам на будущее, охране природы с каждым годом уделяется всё больше внимания. Соответствующие государственные службы и общественные организации ведут борьбу с браконьерством, загрязнением окружающей среды, проводят независимую экологическую экспертизу хозяйственной деятельности. Ежегодно в Новосибирской области памятниками природы признаются 3–5 новых объектов. Всего в Новосибирской области находятся 24 государственных заказника областного значения и около полусотни памятников природы областного значения. К 2020 году, согласно схеме, утверждённой областным Советом в 1995 году, должно появиться около ста особо охраняемых зон. В итоге из них сложится система территорий с мало затронутыми землями, растительным и животным миром, которая будет отражать и сохранять специфику природного облика Новосибирской области. Над научным обоснованием именно такого набора особо охраняемых природных объектов работали учёные Института систематики экологии животных СО РАН, Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, Института цитологии и генетики СО РАН, Новосибирского государственного университета и других организаций.

Литература

1. «Экология-Новосибирск» завершает проектирование мусоросортировочного завода в Раздольном. URL: <http://tauga.info/132394> (дата обращения: 13.02.2017).
2. Государственные доклады о состоянии окружающей среды. URL: <http://dproos.nso.ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 24.02.2017).
3. Мусороперерабатывающие заводы в Новосибирске: быть или не быть? URL: <http://www.waste.ru/modules/news/article.php?storyid=2308> (дата обращения: 05.03.2017).
4. Новосибирск – город науки на радоновом граните. URL: <http://ecology-of.ru/ekologiya-regionov/novosibirsk-gorod-nauki-na-radonovom-granite> (дата обращения: 18.03.2017).
5. По законам природы. URL: <https://rg.ru/2017/02/02/reg-sibfo/kak-prekratit-zastrojku-vodoohrannyh-zon-v-sibiri.html> (дата обращения: 26.03.2017).
6. Природоохранный прокурор принял меры к восстановлению прав на благоприятную окружающую среду. URL: http://prokuratura-nso.ru/news/news_5995.html (дата обращения: 13.03.2017).
7. Экологические проблемы Новосибирска. URL: <http://www.novosibirsklife.ru/e/3035960-ekologicheskie-problemyi-novosibirska> (дата обращения: 13.02.2017).

УДК 612.544:661.742.1

3.3. Гайнутдинова, магистрант

*Научный руководитель: С.В. Леонтьева, канд. техн. наук, доцент
г. Уфа, Уфимский государственный нефтяной технический университет*

ВОЗДЕЙСТВИЕ АКРИЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Загрязнение окружающей среды в наши дни приобрела мировое значение. Научно-технический прогресс и бурный рост предприятий химической промышленности создали предпосылки для прогрессирующего загрязнения окружающей среды.

Акриловая кислота (пропеновая кислота, этенкарбоновая кислота) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ – простейший представитель одноосновных непредельных карбоновых кислот. Бесцветная жидкость с резким запахом, растворима в воде, диэтиловом эфире, этаноле, хлороформе. Легко полимеризуется с образованием полиакриловой кислоты. С другими мономерами образует сополимеры. Акриловая кислота относится к 3 классу опасности, ПДК составляет 5 мг/м^3 . Она применяется для производства полимерных материалов – акриловых дисперсий и красок, латексов, сополимеров, клеевых композиций, суперабсорбентов, а также она необходима производителям подгузников, впитывающих материалов [1, с. 46].

Акриламид ($\text{CH}_2=\text{CHC}(\text{O})\text{NH}_2$) – белый кристаллический порошок, получаемый из акрилонитрила, без запаха, хорошо растворяется в воде, спирте, эфире, ацетоне, при нагревании полимеризует-

ся с образованием нерастворимого полиакриламида. Пожароопасен и взрывоопасен. ПДК данного вещества составляет $0,3 \text{ мг/м}^3$. Анализ основных физико-химических свойств АА показывает, что растворимость его в воде значительно выше, чем в липидах, о чем свидетельствует низкий коэффициент распределения н-октанол – вода, характеризующий силу наркотического неэлектролитного действия химического соединения. В связи с наличием амидной группы в молекуле мономера он активно вступает в реакцию гидролиза, дегидратации, спиртового гидролиза. Наличие двойной связи как раз и позволяет использовать АА для синтеза его полимеров и сополимеров, составляющих до 80–85% общей продукции всего производимого мономера. Вследствие высокой растворимости в воде АА легко поступает в почву, однако поступление акриламида в атмосферу маловероятно. АА широко используется в производстве высокоэффективного флокулянта полиакриламида, нашедшего широкое применение в химической, горнорудной, нефтяной, целлюлозно-бумажной, текстильной и других отраслях промышленности [1, с. 87].

Акрилонитрил ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$) – нитрил акриловой кислоты летучая, бесцветная горючая жидкость с характерным запахом миндаля или вишневых косточек. Применяется при производстве некоторых видов синтетического каучука. Бесцветная жидкость, растворима в воде. Акрилонитрил относится к категории СДЯВ (сильнодействующих ядовитых веществ). Вещество, способное вызывать аллергические заболевания в производственных условиях. ПДК с.с.= $0,5 \text{ мг/м}^3$. Канцерогенное вещество. Она имеет сладковатый запах, растворима в воде и в липидах, смешивается с большинством органических растворителей [1, с. 26]. Смеси АН с воздухом при 25°C взрывоопасны. Реакции АН протекают с вовлечением двойной связи ($\text{C}=\text{C}$) и цианогруппы (CN). АН полимеризуется в полиакрилонитрил (со стиролом, бутадиеном, эфирами акриловой и метакриловой кислоты) с образованием различных смол, акрилонитрильного каучука, а также акрильного и модифицированного акрильного волокна. При гидратации образуются акриламид или акриловая кислота, а при этерификации – соответствующие акриловые эфиры. Для АН характерны многочисленные реакции присоединения по месту двойной связи (алкилирование). Причиной такой высокой реакционной способности двойной связи АН является цианидная группа, проявляющая повышенное сродство к электронам и способствующая тем самым относительно сильной поляризации связи $\text{C}=\text{C}$ молекулы яда [4, с. 10].

АН попадает в окружающую среду путем воздушных выбросов или со сточными водами промышленных предприятий и обнаруживается при этом в воздушном пространстве, в воде районов, близких к производству акрилонитрильного синтетического каучука – основной продукции из АН.

Воздействию АН подвержены сотни тысяч людей во всем мире. Россия, наряду с Великобританией, США и Японией, является крупнейшим производителем АН, его полимеров и сополимеров [5, с. 39].

Воздействию этого ксенобиотика люди подвергаются не только при его производстве и переработке, но и в бытовых условиях, контактируя с такими материалами, как акриловые пластики, клеи, целлофан, полиолефиновые пленки, и другими полимерами, в состав которых он входит в виде мономера или сополимера. Кроме того, АН обнаружен в дыме сигарет [1, с. 43]. В сельском хозяйстве АН применяют как эффективное средство для протравливания зерна, а в смеси с четыреххлористым углеродом – в качестве фумиганта для обработки табака, мукомольного и хлебопекарного оборудования, в виде деревозащитного средства, для улучшения структуры почв.

По данным Национального общества промышленной медицины России, около 190 тысяч человек в нашей стране умирает ежегодно от воздействия вредных и опасных производственных факторов [3, с. 29].

В частности, на одном из крупнейших в России Красноярском заводе синтетического каучука используется акрилонитрил, также оказывающий многостороннее повреждающее действие на организм человека [5, с. 36].

Таким образом, данное предприятие также вносит свой вклад в загрязнение биосферы города и влияет на заболеваемость населения, среди которого, примерно одинаковый удельный вес занимают болезни органов дыхания, болезни крови и кровеносных органов, системы кровообращения, а также онкологические заболевания [5, с. 42]. Второе место занимают болезни нервной системы, причем их развитие также обусловлено загрязнением биосферы города различными поллютантами.

Во многих странах мира акриламид используется как флокулянт для очистки воды, а также в качестве соединения, увеличивающего прочность бетонных растворов на объектах крупного строительства (плотин, тоннелей, дамб и т.д.), что приводит к загрязнению этим ксенобиотиком прежде всего водного бассейна. Таким образом, при использовании воды, в которой присутствует акриламид, для приготовления пищи, и в частности жареных продуктов, у людей развивались злокачественные

новообразования, обусловленные поломками в цепочках ДНК, – так считают ученые Калифорнийского университета (США) [2].

Акриламидные полимеры часто используются в зубопротезировании, биологических и медицинских исследованиях, для электрофореза и иммобилизации ферментов на полиакриламидной основе.

Воздействие на человека как АН, так и АА происходит в производственных условиях в результате абсорбции через дыхательный тракт или кожу, а также при попадании в желудок. Высокая чувствительность людей к этим ядам подтверждается близостью их ПДК, равных 0,2 и 0,5 мг/м³, к значениям, установленным для синильной кислоты.

Наблюдения показали, что контакты людей даже с небольшими концентрациями этих мономеров могут быть причиной интоксикации. Биологическое действие на организм экспериментальных животных и человека проявляется в основном поражением нервной системы при любом пути поступления в организм. АН у животных при абсорбции через дыхательный тракт или кожу вызывает системные поражения или даже смертельные исходы. Распределение АН идет по всем органам и тканям.

Симптомы поражения при действии высоких концентраций АН на человека аналогичны тем, которые наблюдались у животных. Они обусловлены поступлением яда через желудочно-кишечный тракт, дыхательные пути и включают в себя головную боль, бессонницу, тошноту, рвоту, диарею, желтушность кожных покровов, воспалительные явления со стороны слизистой трахеи и бронхов; в тяжелых случаях отмечались судороги и потеря сознания [5, с. 59]. Накожный путь воздействия АН вызывает эритему, отечность, образование пузырей, развитие токсического и аллергического дерматита [1, с. 98]. У лиц, которые подверглись воздействию АН в производственных условиях в концентрации 2,25–5,0 мг/м, наблюдалось снижение по сравнению с контрольной группой уровня гемоглобина, числа эритроцитов и лейкоцитов, а также процентного содержания нейтрофилов при увеличении индекса лимфоцитов [4, с. 9].

Таким образом, акрилонитрил и акриламид – обладают общетоксическим и канцерогенным действием. Описаны случаи воздействия их на различные органы и системы, возникновения рака различной локализации и лимфопролиферативных заболеваний у людей, имевших профессиональный контакт с этими ядами. Это связано с тем, что в современном цивилизованном мире проблемы онкологии широко обсуждаются и остаются в центре внимания не только медиков, но и широкой общественности в силу постоянного роста заболеваемости злокачественными опухолями, высокой смертности и инвалидизации пациентов. Сегодня онкологические заболевания по праву могут быть отнесены в группу так называемых «социально значимых» болезней, так как в Российской Федерации на первом году жизни с момента установления онкологического диагноза умирает каждый третий пациент. Структуру лидирующих по частоте поражения злокачественных новообразований в большинстве районов Российской Федерации составляют рак легкого, рак кожи, рак желудка и рак молочной железы. Огромную роль в этиологии этих заболеваний играет антропогенное загрязнение окружающей среды, в том числе и промышленными соединениями, участвующими в различных технологических процессах и загрязняющих воздух рабочей зоны не только самих предприятий, но также воздушные бассейны городов и населенных пунктов. С промышленными стоками индустриально значимые соединения попадают в водные бассейны рек, озер, морей и океанов, предвещая глобальную экологическую катастрофу, учитывая загрязнение источников питьевой воды, воздуха и попадание различных поллютантов в продукты питания. Не последнюю роль в этом процессе играют акрилаты – акрилонитрил и акриламид, в контакте с которыми работают сотни тысяч людей во всем мире [1, с. 57].

Таким образом, производные акриловой кислоты, такие как АА и АН являются весьма опасными соединениями. Необходимо разработать новые высокоэффективные методы очистки воздуха и воды от этих соединений.

Литература

1. Акрилонитрил. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Женева: ВОЗ. – 1987. – № 28. – 113 с.
2. Акриламид – разрушитель ДНК. Раздел: Онкология и гематология. URL: <http://www.medlinks.ru/article.phpsid=10337> (ноябрь, 2016).
3. Актуальные вопросы совершенствования законодательства об охране труда // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. – 2007. – № 5.
4. Зотова Л.В. Об условиях труда в производстве нитрила акриловой кислоты и их влияние на организм рабочих / Л.В. Зотова // Гиг. труда и проф. забол. – 1975. – № 8. – С. 8–11.
5. Климацкая Л.Г. Особенности среды обитания и здоровья населения Красноярского края / Л.Г. Климацкая, С.В. Куркатов. – Красноярск, 2002. – 91 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОЛОГИИ И КУЛЬТУРЫ

Этот год в нашей стране объявлен годом экологии. Цель года экологии – привлечение внимания к вопросам экологического развития в России, сохранение биологического разнообразия и обеспечение экологической безопасности. Год этот в масштабе Российской Федерации будет организован по двум направлениям:

- Развитие заповедной системы.
- Экология в целом.

Утверждена официальная эмблема Года экологии в Российской Федерации: Специальный представитель Президента Российской Федерации по вопросам природоохранной деятельности, экологии и транспорта, Председатель организационного комитета по проведению в России Года экологии Сергей Иванов утвердил единый бренд для соответствующих федеральных и региональных мероприятий.

По словам Главы Минприроды Сергея Донского, 2017 год объявлен Годом экологии и одновременно Годом особо охраняемых природных территорий, поэтому эмблема представляет одновременно богатство, уникальность объектов природы и усилия по охране окружающей среды на территории России. В знаке виды природоохранной деятельности кодируются линейными собирательными растительными природными паттернами.

Современные эксперты после многочисленных исследований и измерений выявляют удручающую экологическую обстановку, которая с каждым прожитым днем только ухудшается:

- загрязнение воды;
- уменьшение толщины озонового слоя;
- ухудшение состояния почв;
- повышение средних температур, и прочее.

Однако загрязнение атмосферы и воды не являются единственными существующими проблемами, потому что нельзя оставлять без внимания тот факт, что на территории государства стремительными темпами вырубаются леса (а ведь это «легкие» каждого государства, а их количество стремительно уменьшается) и орудуют браконьеры. Более того, существует проблема переработки бытовых отходов, на утилизацию которых просто не хватает средства – успешные европейские страны утилизируют больше 60% своих отходов, в то время как в РФ перерабатывается только 2–3%. Подобные данные дают повод задуматься о том, что 2017 год объявлен годом экологии в России совершенно не зря, ведь если проблемы есть, необходимо искать их решение.

Глобальная проблема ныне живущих людей – сберечь природу, которая требует немедленных действий. Мероприятия к году экологии направлены на улучшение экологической обстановки в стране. Состояние окружающей среды не улучшается, несмотря на уменьшение активности производств в промышленности, закупку нового экологически чистого оборудования, установку современных фильтров и систем очистки.

Что изменит год экологии в России?

Президент РФ четко наметил оргкомитету конкретные цели тематического года:

- Привлечь внимание граждан к проблемам экологии.
- Обезопасить существующие экосистемы.
- Сохранить многообразие биологических видов.

Действия Правительства РФ направлены на улучшение общей экологической картины в России. Предстоящие мероприятия должны привести к оздоровлению и очищению конкретно обозначенных территорий. Важным результатом должно стать изменение отношения граждан к проблемам природы и экологии на более сознательное и ответственное.

1 августа 2015 года Президент Российской Федерации Владимир Путин подписал указ, что 2017 год в России будет также объявлен Годом особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Мероприятие приурочено к празднованию 100-летия создания первого в нашей стране государственного природного заповедника – Баргузинского.

Проведение Года особо охраняемых природных территорий позволит привлечь внимание общества к вопросам сохранения природного наследия. Особо охраняемые природные территории – это

одна из самых эффективных форм природоохранной деятельности, позволяющая полностью или частично изъять из хозяйственного использования земли и сохранить биологическое и ландшафтное разнообразие в России и на планете в целом.

Таким образом, у 2017 года две главные темы – развитие заповедной системы и экология в целом. При этом с 2017 года вступает в силу большинство экологических реформ, заложенных в принятых поправках в законы. Речь идет, прежде всего, о регулировании выбросов и сбросов по наилучшим доступным технологиям и революционных нормах закона «Об отходах».

Формирование экологической культуры предполагает перестройку мировоззрения, создание новой системы ценности, отказ от потребительского подхода к природе, умение человека соизмерять свои потребности с возможностями природы.

По данным ВОЗ 20% человеческого здоровья определяет состояние окружающей среды. 2 млрд. человек в мире пользуется загрязненной водой для питья, что порождает многочисленные болезни, тропические леса – легкие планеты исчезают со скоростью одного футбольного поля в секунду. За последние 50 лет исчезло 42% диких животных, причем пресноводные виды пострадали на 65%.

На современного человека воздействует большое количество факторов, обусловленных научно-техническим прогрессом [1, с. 372]. Это вредные агенты, связанные с развитием атомной и химической промышленности, возрастание темпов жизни, умственных нагрузок и т.д. Возрастание упомянутых факторов коренным образом изменило природу заболеваемости и смертности. Если в начале 20-го века ведущими были эпидемические болезни, то в настоящее время на передний план вышли сердечно-сосудистые, онкологические, нервно-психические заболевания и травматизм. В отличие от инфекционных заболеваний эти заболевания в значительной степени связаны с образом жизни человека.

Здоровье человека – это состояние человеческого организма как живой системы, характеризующейся ее полной уравновешенностью с внешней средой и отсутствием каких-либо выраженных изменений, связанных с болезнью. Оно является результатом взаимодействия социальных и природных факторов. Гигантские темпы индустриализации и урбанизации могут привести к нарушению экологического равновесия и вызвать деградация не только среды, но и здоровья людей. Поэтому с полным основанием здоровье и болезнь можно считать производными окружающей среды. Уровень здоровья людей формируется в результате взаимодействия внешних природных и социальных факторов и внутренних: пол, раса, возраст, наследственность и др. В отличие от индивидуального здоровья общественное здоровье всегда служит показателем благотворного или негативного влияния окружающей среды на население.

В 1948 г. ООН принял «Всеобщую Декларацию прав человека», в которой записано: что каждый человек имеет право на такой жизненный уровень, включая пищу, одежду, медицинский уход и социальное обслуживание, который необходим для поддержания здоровья и благополучия его и его семьи. В Оттавской хартии (Канада) о дальнейшем улучшении здоровья населения подчеркнуто, что хорошее здоровье является главным ресурсом для социального и экономического развития как общества в целом, так и отдельной личности и является важнейшим критерием качества жизни.

Здоровье человека поддерживается всей совокупностью условий повседневной жизни. По данным ВОЗ здоровье человека на 50% определяется его образом жизни. На формирование образа жизни огромное влияние оказывает школа, средства массовой информации и в значительной степени искусство и культура, дающая определенные образцы и стереотипы социального поведения. Не только вредные привычки (табакокурение, алкоголь и др.), но и переизбыток, гиподинамия, стресс оказывают влияние на здоровье. Особый вред оказывают такие социальные болезни как СПИД, наркомания и др. Нарушение биологических ритмов, важнейшего механизма регуляции функций биологических систем связано с искусственным освещением, особым ритмом работы и т.д. Изменение светового дня стало новым экологическим фактором. Возникает хаотизация биоритмов, что вызывает различные болезни человека, особенно в крупных городах. Такие черты образа жизни, как неправильное питание, алкоголь, являются причиной многих заболеваний – онкологических, сердечно-сосудистой системы и др.

Еще в древности отмечали влияние искусства на здоровье. Аристотель считал, что музыкальные лады изменяют психику человека, одни лады делают человека счастливым, другие – сентиментальным и жалостливым, третьи – возбужденным и агрессивным. Современные ученые определили, что музыка Моцарта развивает интеллектуальные способности, произведения Вивальди снимают невроз и раздражение. Доказано негативное влияние рок-музыки на мозговые структуры и сердечно-сосудистую систему.

Отношения между культурой и природой зависят в первую очередь от культуры. По К. Юнгу восточный человек интроверт, он не смотрит на природу как на нечто, что можно присвоить или раз-

рушить. Западный христианин экстраверт и на природу глядит прагматично как на источник сырья и энергии. В средние века взгляд на природу имел религиозно-аскетический характер как на источник опасности и соблазна. В эпоху Возрождения восстанавливается античный, преимущественно римский взгляд на природу. В творчестве итальянского поэта Петрарки природа предстает как любящая мать, родительница и воспитательница. Начиная с 17 века, в европейской культуре устанавливается иной взгляд на природу. Западное общество с полной определенностью ставит своей целью покорение и подчинение природы. Английский писатель О. Уайльд считал, что искусство начинается там, где кончается природа. Эта тенденция достигла своего максимума, когда в середине 20 века разразился глобальный экологический кризис. Возникшая ситуация требует существенного пересмотра нашего взгляда на природу. Сейчас как никогда актуально звучат слова Ф. Тютчева о том, что «... природа не бездушный лик, в ней есть душа, в ней есть свобода, в ней есть любовь, в ней есть язык».

В 20-е годы прошлого столетия В. И. Вернадский вводит понятия ноосфера, качественно новый этап развития биосферы Земли, когда решающим фактором становится человеческая деятельность. Он обратил внимание на громадную мощь человеческой цивилизации, ее колоссальное воздействие на природу [2, с. 573]. Резко выросла ответственность человечества за свои действия. В этих условиях особое значение приобретает экологическая культура, которая представляет собой способ согласования природного и социального развития, при котором обеспечивается сохранение окружающей природной среды.

До недавнего времени предмет экология рассматривался как биологическое и физическое взаимодействие людей и окружающего природного мира. Выделялись два взаимодействующих процесса воздействия на природу: производственная деятельность человека и обратное влияние природной среды на здоровье людей. Однако в отличие от животных человек существует в двух измерениях: материально-физиологическом и социо-культурном. Человеческая культура включает в себя во все большем объеме массу «очеловеченной природы», то есть тех веществ, которые в той или иной степени подвергались воздействию общества. Постоянное возрастание масштаба, величины и многообразия влияния людей на природу является важнейшей закономерностью взаимодействия природы и культуры. Культура постепенно делает своим объектом отношение к природе, возникает культура экологической деятельности человека или экологическая культура. Ее задача – поднять на новый уровень отношения природы и человека, ввести знания об этих отношениях в систему ценностей культуры. Экологическая культура – совокупность норм, взглядов и установок, характеризующих отношения общества, его социальных групп и личностей к природе.

Экологическая культура это уровень восприятия людьми природы, окружающего мира и оценка своего положения во Вселенной, отношения человека к миру. Экологическая культура является неотъемлемой частью общественной культуры и формируется в процессе жизни и деятельности поколений. Экологическая культура применительно к процессам взаимодействия общества и природы предполагает реализацию новых принципов жизнедеятельности людей. Она несовместима со старой традицией покорения природы и предполагает гармонизацию трех видов взаимодействия природы и общества: использование природных богатств, охрану природы как естественной среды обитания человека, разумное регулирование природных процессов. Экология и культура тесно связаны между собой, поэтому в последнее время термин «экология» стал распространяться на сферу культуры, вызвав к жизни такое понятие, как экология культуры.

Формирование экологической культуры предполагает перестройку мировоззрения, создание новой системы ценностей, отказ от потребительского подхода к природе, умение человека соизмерять свои потребности с возможностями природы. Прежде всего, необходимо отказаться от продолжительно господствовавшего антропоцентризма, который проявляется в ориентации культур исключительно на человека и его потребности [3, с. 254]. Человек рассматривается как центр мироздания. Человечество должно осознать свою новую роль и взять на себя ответственность за сохранение биосферы, всех форм жизни на нашей планете. Осознание того, что человек выполняет важнейшую биосферную функцию, роль регулятора жизни на планете составляет основу экологического мировоззрения и экологической культуры. Речь идет о формировании принципиально нового качественного уровня взаимодействия культуры с природой, основанного на гармоническом характере их отношений.

Литература

1. Баландин А.В. Цивилизация против природы. Что происходит с природой и климатом / А.В. Баландин. – М.: Вега, 2004. – С. 372.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. – М.: Айриш-пресс, 2002. – С. 573.
3. Моторина Л.Е. Философская антропология / Л.Е. Моторина. – М.: Высшая школа, 2003. – С. 254.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАМЯТИ У ДЕВУШЕК С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ В ТЕЧЕНИЕ МЕНСТРУАЛЬНО-ОВАРИАЛЬНОГО ЦИКЛА

Изменения нейрогуморальной регуляции женского организма генетически обусловлены. Волнообразные сдвиги гормонального фона влияют на динамику всех систем организма [1, с. 248]. Установлено, что от изменения уровня гормонов на протяжении менструального цикла зависит состояние работоспособности женщин, а также состояние психики и высшей нервной деятельности.

О том, что в процессе овариально-менструального цикла происходят не только изменения гормонального фона, регуляторных систем, но и изменения центральной нервной системы в целом свидетельствуют сведения об изменениях состояния психических процессов [2, с. 20], а значит и изменениях работы эмоциогенных структур.

По данным исследователей можно судить о том, что даже у здоровых женщин за несколько дней до менструации могут усиливаться или проявляться в виде предменструального синдрома физиологические изменения, которые имеются на протяжении всего цикла. Это могут быть такие проявления, как: сонливость, утомление, апатия – то есть, наблюдается преобладание процессов торможения [3, с. 326].

Например, во время фолликулиновой фазы сохранение на минимальной границе диапазона этих параметров развивается быстрее, восстановление частоты сердечных сокращений наступает раньше чем в лютеиновой фазе. Это значит, что во время лютеиновой фазы менструального цикла возможности адаптации и регуляторного аппарата меньше чем в фолликулиновой фазе. В лютеиновую фазу, по мнению В.А. Шипкова, у всех женщин повышается уровень тревожности во время периода активной репродукции.

В имеющейся литературе практически отсутствуют данные о состоянии процессов памяти в различные фазы менструального цикла и связи этих показателей с особенностями вегетативной регуляции организма, что и определило актуальность и новизну данного исследования.

Были поставлены следующие задачи:

1. Определить время наступления различных фаз менструального цикла с помощью анкетирования.
2. Оценить тяжесть нейровегетативных, метаболических и психоэмоциональных симптомов по шкале Купермана в модификации Вихляевой и Уваровой.
3. Оценить динамику показателей различных видов памяти в течение фаз менструального цикла.
4. Проанализировать состояние памяти девушек-студенток в разные фазы менструального цикла в зависимости от особенностей их вегетативной регуляции.

В исследовании принимали участие 42 студентки вторых – четвертых курсов разных учебных заведений г. Волгограда в возрасте 18–21 год.

Обследование проводилось в определенные дни менструального цикла: в первый день менструации, на 14–16 день цикла и на 28–30 день цикла.

Определялось время наступления различных фаз цикла с помощью анкетирования, оценка тяжести нейровегетативных, метаболических и психоэмоциональных симптомов по шкале Купермана в модификации Вихляевой и Уваровой, оценка объема и качества различных видов памяти.

Результаты исследования показали, что в начале менструального цикла 20% девушек имели преобладание симпатической регуляции по большинству исследованных показателей, у 52% отмечалось вегетативное равновесие, а у 19% студенток выявлена ваготония.

В овуляторной фазе цикла на 14–16 день число эутоников возросло до 55% за счет снижения количества студенток с симпатотонией до 26%, количество эутоников возросло до 55%.

В конце менструального цикла количество симпатотоников возросло до 37%, тогда как количество девушек с эутонией снизилось до 43%, а с ваготонией до 10%. Таким образом, предменструальный период у студенток характеризуется повышением тонуса симпатической нервной системы.

Исследование состояния девушек показало, что в первый день цикла наибольший процент дисменореи имели девушки с симпатотонией, они составили – 75%, из них 69% имеют слабую степень

нарушений и 6% имеют среднюю степень нарушений, среди эутоноков дисменореей слабой степени имеют только 54% девушек, а с ваготонией – 33%.

В овуляторную фазу цикла никто из девушек не испытывал негативных ощущений. В предменструальную фазу 53% симпатотоников имели слабую степень дисменореи, 7% среднюю. Среди эутоноков – 57% и среди ваготоников – 53% девушек со слабо выраженной дисменореей.

Таким образом, у большинства девушек симптомы дисменореи проявляются в начале и особенно в конце цикла. В середине цикла девушки не предъявляли никаких жалоб. Более слабая степень дисменореи характерна для студенток с вегетативным равновесием и ваготонией. Большое количество студенток с дисменореей и большая ее выраженность по показателям модифицированного менопаузального индекса, выявляется у девушек с симпатической вегетативной регуляцией.

Результаты исследования зрительной памяти у девушек с различным типом регуляции на протяжении менструального цикла представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исследование зрительной памяти на слова

	1 день цикла		14–16 день цикла		28–30 день цикла	
	Объем (%)	Качество	Объем	Качество	Объем	Качество
Эутония	61	4,6±0,2°	73	5,5±0,2•	51	3,6±0,2*
Симпатотония	47	3,5±0,3°	68	3,1±0,2•	37	3,71±0,2
Ваготония	80	6,0±0,3°	89	5,3±0,2•	54	3,5±0,3*

° – P<0.05 °° P<0.01-отл. достоверны между 1 и 14 днем;

* – P<0.05 ** P<0.01-отл. достоверны между 1 и 28 днем;

• – P<0.05 •• P<0.01-отл. достоверны между 14 и 28.

Результаты исследования показывают, что у всех девушек, независимо от типа вегетативной регуляции достоверно более высокие показатели объема и качества зрительной памяти выявляются в середине менструального цикла, а самые низкие в предменструальном периоде.

Наиболее высокие показатели, как объема, так и качества памяти имеются у студенток с преобладанием парасимпатической регуляции, наиболее низкие показатели, как объема, так и качества памяти – у девушек с адренергическим типом регуляции.

Исследование зрительной памяти на фигуры в начале цикла не выявило значимых отличий среди девушек с различным типом регуляции (таблица 2).

В середине цикла зрительная память на фигуры была наиболее высокой, худшие результаты выявлялись у девушек с преобладанием симпатического типа регуляции. В предменструальном периоде объем памяти на геометрические фигуры значительно снижался у всех девушек, независимо от типа регуляции.

Таблица 2

Исследование зрительной памяти на фигуры

	1 день цикла	14–16 день цикла	28–30 день цикла
Эутония	4,32±0,27	6,48±0,29	3,61±0,23*•
Симпатикотония	4,49±0,34	4,09±0,36	3,13±0,34
Ваготония	4,63 ±0,2	5,63±0,29	4,0±0,26

Объем и качество слуховой памяти на слова (таблица 3) в начале менструального цикла были выше у девушек имеющих вегетативное равновесие.

Таблица 3

Исследование слуховой памяти на слова

	1 день цикла		14–16 день цикла		28–30 день цикла	
	Объем (%)	Качество	Объем (%)	Качество	Объем	Качество
Эутония	52	5,3±0,2°	74	4,61±0,2	44	3,44±0,2*
Симпатикотония	40	3,25±0,2°	52	4,55±0,2•	45	3,43±0,2•
Ваготония	44	3,25±0,3°	71	4,75±0,3•	41	3,15±0,3•

Эу- и симпатотоники продемонстрировали примерно одинаковые результаты. В овуляторную фазу цикла наблюдается повышение качества и объема слуховой памяти у всех студенток. Тем не менее, объем слуховой памяти был выше у девушек с эутонией и ваготонией, тогда как качество ее не имело достоверных различий. В предовуляторную фазу цикла, как качество, так и объем слуховой памяти снижался и не различался у девушек с разным типом вегетативной регуляции.

Снижение объема и качества памяти к концу цикла связано, по-видимому с наличием у большинства девушек в предменструальном периоде более выраженных симптомов дисменореи, особенно у студенток с преобладанием симпатического статуса. Известно так же, что в это время происходит уменьшение способности организма к активной регуляции сердечно-сосудистой системой дыхания, что выражается в понижении объема синхронизации дыхательного и сердечного ритма.

В предменструальную фазу частота дыхания и сердечных сокращений при низком потреблении кислорода определяют низкие величины кислородного эффекта дыхательного ритма и сокращения сердца. Таким образом, в предменструальную фазу по сравнению с другими фазами менструального цикла обеспечение кислородного режима наименее экономичен, что может сказываться на качестве когнитивных процессов.

Заключение. В течение цикла отмечается изменение типа вегетативной регуляции. В начале цикла больше половины студенток имеют вегетативное равновесие в регуляции сердечно-сосудистой системы, в середине цикла число девушек с вегетативным равновесием увеличивается, к концу цикла в предменструальный период, возрастают симпатические влияния.

У большинства девушек симптомы дисменореи проявляются в начале и, особенно в конце цикла. Большее количество студенток с дисменореей и большая степень ее выраженность выявляется у девушек с симпатическим типом вегетативной регуляции.

Исследование зрительной памяти показало, что у всех девушек, независимо от типа регуляции достоверно более высокие показатели объема и качества зрительной памяти выявляются в середине менструального цикла, а наиболее низкие в предменструальном периоде.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Хроноструктура репродуктивной функции / Н.А. Агаджанян, И.В. Радыш, С.И. Краюшкин. – М.: Изд. фирма «КРУК», 1998. – 248 с.
2. Кацнельсон Ю.В. Психофизиологические особенности девушек с различным состоянием репродуктивного здоровья в условиях обучения в вузе: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.00.13 / Юлиана Витальевна Кацнельсон. – М., 2009. – 20 с.
3. Шахлина Л.Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л.Г. Шахлина. – Киев: Наукова думка, 2001. – 326 с.

УДК 537.531:53.04

О.В. Гринёва, ученик

*Научный руководитель: Л.П. Гринёва, ст. преподаватель
г. Тара, Тарский филиал Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Современное общество не мыслит своего существования без таких благ цивилизации, как различная бытовая техника, компьютеры, мобильная связь. Они, конечно же, облегчают нашу жизнь, но создают при этом вокруг нас электромагнитные поля (ЭМП). Естественно, мы с вами не можем видеть эти поля, но они нас окружают повсюду, присутствуют в наших домах, на работе, в транспорте и даже на улице.

Наш быт невозможно представить без электрического освещения, бытовой электротехники и электротранспорта. Но все эти достижения цивилизации являются источниками электромагнитного излучения, которые отличаются по силе и частоте сигнала. Можно смело сказать, что современный человек живет в сплошном электромагнитном поле, которое оказывает огромное влияние на его жизнь и здоровье.

Различают природные (естественные) и антропогенные (искусственные) источники электромагнитного излучения. К природным источникам ЭМП относятся: постоянное электрическое и магнитное поле Земли; атмосферные процессы, например, разряды молний; радиоволны космических источников (Солнце, звезды) и т.д. К антропогенным можно отнести рентгеновские лучи, которые используют в медицинских учреждениях, различные радиостанции, станции мобильной связи, да и электричество, которое есть в каждой розетке, также образует ЭМП и т.д.

В связи с развитием энергосберегающих технологий в нашу жизнь все больше и больше приходит электричество. Появляются экологичные автомобили на электродвигателях взамен двигателей

внутреннего сгорания, вычислительные машины, а также все различные гаджеты приходят и укореняются в нашей жизни. Люди привыкли к своим электроприборам и уже не представляют жизни без них, но не многие задумываются о влиянии на здоровье электромагнитного излучения, которое несут с собой эти приборы.

Электромагнитное поле (ЭМП) – особый вид материи, посредством которой происходит взаимодействие между электрически заряженными частицами. Заряды этих частиц создают электрическое поле. А движение данных частиц содействует возникновению магнитного поля. Оба этих поля непрерывно изменяются и возбуждают друг друга, таким образом, поддерживая существование электромагнитного поля.

Электромагнитное излучение – это возмущения электромагнитного поля, распространяющиеся в пространстве. Наше тело имеет собственное электромагнитное поле, которое способствует гармоничной работе всех органов и систем. Если же на организм человека начинает действовать более мощное поле, то это может повлечь за собой нарушение нормальной работы организма, что приводит к развитию различных заболеваний. Источниками электромагнитного излучения являются бытовые электроприборы, мобильные телефоны, оргтехника, а также транспорт, электродвигатели и линии электропередач. Как действует электромагнитное поле? Чем опасны современные гаджеты? Эти вопросы возникают все чаще и чаще, так как электромагнитное поле человек не видит и не чувствует и именно поэтому не всегда предостерегается от опасного их воздействия.

А изучение влияния ЭМП на организм человека до сих пор остается предметом жарких споров. В нашей стране работа по исследованию влияния электричества на человека и животных ведется более 50 лет. Одно время даже собирались ввести такие понятия, как радиоволновая болезнь или хроническое поражение микроволнами. Но среди ученых встречаются сторонники диаметрально противоположных взглядов. Одни выступают категорически против заполнения нашей жизни подобной техникой, потому что считают ее очень опасной, другие же, наоборот, объявляют электромагнитные поля совершенно безвредными.

В чем же суть этого влияния? Дело в том, что биологические молекулы, которые входят в состав клетки живого организма, такие, как молекулы белков, фосфолипидов (молекул клеточных мембран), тоже имеют заряды. Кроме того, в составе клетки есть некоторые ионы – положительно и отрицательно заряженные частицы. Все они создают внутри клетки слабое электромагнитное поле. А под влиянием сильного электромагнитного поля молекулы, обладающие зарядом, совершают колебательные движения. Электромагнитные излучения оказывают вредное воздействие на организм человека. В крови, являющейся электролитом, под влиянием электромагнитных излучений возникают ионные токи, вызывающие нагрев тканей. При определенной интенсивности излучения, называемой тепловым порогом, организм может не справиться с образующимся теплом.

К влиянию ЭМП наиболее чувствительны нервная, иммунная, эндокринная и репродуктивная (половая) системы. Они также могут провоцировать бессонницу, воздействовать на мышечную ткань, давать сбой в работе желудочно-кишечного тракта, менять частоту пульса и артериальное давление. Весьма подвержены воздействию электромагнитных полей люди с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой систем и те, у кого ослаблен иммунитет.

Электромагнитное поле может оказывать положительное влияние на человека. В медицине даже существует целое направление, основанное на лечении с помощью ЭМП, физиотерапия, воздействуя на крупные молекулы нашего организма, имеющие заряд, вызывает активизацию обмена веществ, ферментных процессов, улучшение клеточного метаболизма.

Магнитотерапию применяют при отеках, лечении суставов и для рассасывания кровоизлияний. При гипертонии, невралгии, снохождении и некоторых сосудистых заболеваниях используют электросон. Он базируется на действии импульсов постоянного тока малой силы на структуры головного мозга, что способствует более глубокому и спокойному сну.

При острых воспалительных процессах используют УВЧ – прибор, который генерирует электромагнитное поле ультравысокой частоты с короткой длиной волны. Ткани организма человека поглощают эти короткие волны и преобразуют их в тепловую энергию. В результате чего ускоряется движение крови и лимфы, ткани больного освобождаются от застоя жидкости (обычного при воспалениях), активизируются функции соединительной ткани. При помощи данного вида терапии снимают спазмы гладкой мускулатуры желудка, кишечника, желчного пузыря, ускоряют восстановление нервной ткани, понижают чувствительность концевых нервных рецепторов, что способствует обезболиванию. Под воздействием УВЧ уменьшается тонус капилляров и артериол и как следствие – понижаются артериальное давление и частота пульса.

Электромагнитные поля бывают более или менее агрессивными, в зависимости от мощности работающего электроприбора. Чем выше мощность, тем выше будет и агрессивность излучаемых волн. Слабые электромагнитные поля мощностью сотые и даже тысячные доли ватт высокой частоты опасны для человека тем, что интенсивность их совпадает с интенсивностью излучений организма человека при нормальной работе всех систем и органов в его теле.

Негативное свойство электромагнитных волн сказывается и в том, что они могут накапливаться в течение всей жизни в любом организме. У людей, часто пользующихся различной оргтехникой, выявлено понижение иммунитета, частые стрессы, повышенная утомляемость. И это еще не все негативное воздействие электромагнитных излучений! Экспериментально обнаружено, что они имеют торсионную (информационную) компоненту. Согласно исследованиям специалистов из Франции, России, Украины и Швейцарии именно торсионное поле, а не электромагнитное, является важным фактором негативного влияния на здоровье человека. Источником первичного торсионного поля является вращение: электроны вращаются вокруг ядра атома; ядро атома – вокруг своей оси; планеты – вокруг Солнца. Вращается Солнечная система, галактики, Вселенная и само «пространство-время». Выяснилось, что торсионное поле создается в процессе работы любой электронной и электромагнитной системы: телевизоры, компьютеры, печи СВЧ и мобильные телефоны. Эти поля представляют собой большую опасность, их излучение мощнее (поднесите мобильник во время разговора близко к любому динамику – и вы всё услышите), так как оно приближено к человеку, то имеет постоянную направленность. Исследования многих ученых убедительно доказывают, что именно нахождение человека в зоне действия торсионных полей вызывает резкое увеличение психоэнергетической нагрузки с последующим развитием всевозможных патологий. Наиболее известными отечественными исследователями в этой области являются: А.В. Бобров, А.Р. Павленко, А.Е. Акимов, Г.И. Шипов, В.П. Казначеев.

Взаимосвязь электрической и магнитной составляющих ЭМП довольно сложна, поэтому оценка обоих компонентов производится отдельно.

При составлении правил защиты людей от электромагнитного излучения отечественные специалисты всегда ориентировались на электрическое поле, поскольку действия магнитного обнаружено не было.

Несмотря на то, что сейчас во всем мире магнитное поле считается наиболее опасным, его предельно допустимая величина для населения нашей страны до сих пор не нормируется из-за недостатка экспериментальных данных.

Сильные магнитные поля генерируют индукционные электрические кухонные плиты, поэтому для большей безопасности рекомендуются металлокерамические варочные поверхности.

Самое мощное ЭМП у СВЧ-печей, холодильников с системой «No frost», электроплит и мобильных телефонов. Последние модели микроволновок относительно безвредны: сейчас большинство производителей уделяют особое внимание их высокой герметичности. Однако со временем из-за механических повреждений печь может разгерметизироваться. Для проверки герметичности данного прибора можно пронести перед дверцей работающей СВЧ-печи листок алюминиевой фольги. Если треска и искр не будет – значит, печь защищена достаточно надежно. Учитывая специфику микроволновки, рекомендуется, включить ее и отойти на расстояние не менее полутора метра – в этом случае электромагнитное поле не затронет пользователя вообще.

А вот такие устройства, как радио- и мобильные телефоны мы держим возле уха, а потому позволяем излучению воздействовать непосредственно на мозг. Вопрос о степени вредности мобильных телефонов остается спорным. Известно, что мощность электромагнитного излучения от такого прибора зависит от состояния канала связи «телефон – станция». Чем больше уровень сигнала базовой станции в месте приема, тем слабее излучение. В качестве мер предосторожности можно порекомендовать носить телефон в портфеле или сумке, а не на груди или поясе, использовать гарнитуру «Свободные руки», особенно при необходимости длинных разговоров, выбирать модели, прежде всего для детей, с наименьшей мощностью излучения. Ребенку до 12 лет без необходимости лучше не пользоваться мобильным телефоном вообще.

Защититься от магнитной составляющей ЭМП труднее, зато она исчезает, когда прибор выключен. Исключение – устройства с трансформатором, которые после выключения остаются подсоединенными к сети (видео, телевизор и др.). Более опасно высокочастотное электромагнитное излучение, источниками которого являются радио- и телепередатчики, а также радары.

Следует так располагать бытовые приборы, чтобы в поле их действия не попадали диваны и кровати, обеденный стол, т.е. места, где мы много проводим времени. При удалении от источника

электрического излучения на двойное расстояние напряженность электрического поля снижается в четыре раза.

Наиболее существенное влияние на жизнь человека оказывают телевизор и компьютер. Длительное и регулярное наблюдение за мерцающим изображением на экране телевизора вызывает нервное и физическое утомление и может нанести вред, превышающий даже вред от сопутствующей радиации и электромагнитных полей. Среди негативных последствий такого воздействия – ухудшение зрения и облучение. Особенно вредно злоупотребление просмотром телепрограмм детям.

Людям, которые много времени проводят за компьютером, следует соблюдать простое правило: между экраном и лицом должно быть расстояние около одного метра. Плазменные или жидкокристаллические экраны наиболее безопасны, чем электронно-лучевые трубки. Все популярнее становятся ноутбуки и планшеты, которые многие используют, положив на колени. По возможности этого надо избегать.

У тех, кто работает за монитором от двух до 6 часов в сутки в среднем в пять раз чаще, чем у других пользователей, появляются нарушения центральной нервной системы, в два раза чаще – болезни сердечнососудистой системы, в два раза – верхних дыхательных путей, в три раза – опорно-двигательного аппарата. А с увеличением продолжительности работы такое соотношение резко возрастает.

Расположите работающую бытовую технику так, чтобы не суммировать излучение, не ставьте один прибор на другой. Стремитесь использовать как можно меньше предметов обстановки дома из синтетических материалов (паласов, штор, мебельной обивки – словом, всего того, что имеет тенденцию электризоваться и потрескивать при прикосновении). Огромное количество синтетики поддерживает вокруг нас электростатические поля, которые не только вредят организму, но и способствуют накоплению пыли.

Продолжительное воздействие ЭМП способно вызвать у человека такие неприятные симптомы, как головная боль, хроническая усталость, раздражительность, нарушение сна, внимания, памяти, нарушения в работе нервной и сердечной систем и т.д.

Человеческий организм реагирует на электромагнитное поле всегда. Однако, чтобы эта реакция переросла в патологию, необходимо совпадение ряда условий, среди которых достаточно высокий уровень поля и длительность облучения. Поэтому при использовании электробытовых приборов с малыми уровнями поля и (или) при кратковременном применении таких устройств негативного влияния на организм не происходит.

Если же человек подвергается регулярному и продолжительному воздействию приборов с уровнем излучения выше 0,2 микротесла (не менее 8 часов в сутки в течение нескольких лет), то это весьма отрицательно сказывается на его здоровье.

Эксперименты различных исследователей показали, что для распространения торсионного поля препятствия отсутствуют. От воздействия его страдает, прежде всего, мозг, эндокринная, иммунная и половая сфера человека. Не защищен и генетический аппарат.

Что касается источников сотовой связи, то в Европе проводилось множество работ по изучению пагубного влияния электромагнитных волн, которые они испускают, и в девяносто процентов случаев излучение было в 50 раз меньше разрешенной нормы для человека по европейским стандартам. Следовательно, антенны сотовой связи намного безопаснее, чем сами телефоны, принимающие эти волны.

Итак, учитывая, что стопроцентного доказательства вреда электромагнитного излучения найти ученым до сих пор не удалось, возможно, эта неопределенность выгодна производителям электротехники, и они лоббируют свои интересы в сфере науки, либо это малый интерес ученых к данной проблематике.

Литература

1. Влияние электромагнитных волн на организм человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.likar.info/zdorovye-vsey-semyi/article-65919-vliyanie-elektromagnitnyih-voln-na-organizm-cheloveka> (дата обращения: 14.02.2017).
2. Грабовский Р.И. Курс физики: учеб. пособие / Р.И. Грабовский. – 6-е изд. – СПб.: Изд-во «Лань», 2002. – 608 с.
3. Курс физики: учеб. пособие / Р.И. Грабовский. – 12-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2012.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: в 4-х т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. – 2-е изд. – М.: КНОРУС, 2012. – 368 с.
5. Электромагнитное излучение и его влияние на здоровье человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://airestech.ru/media/em-smog> (дата обращения: 25.01.2017).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ И АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМ ЙОДНЫМ СТАТУСОМ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

В России по данным разных источников от 5% до 15% населения имеют дисфункции щитовидной железы. Патологии щитовидной железы относятся к экологически зависимым заболеваниям населения. Для людей, проживающих в условиях севера, проблема дефицита йода проявляется наиболее остро. У населения ХМАО-Югры под влиянием геохимических особенностей местности, антропогенного загрязнения и алиментарных факторов нарушается баланс содержания микронутриентов, в основном, в сторону повышения содержания тяжёлых металлов и токсичных химических элементов и понижения содержания макро- и микроэлементов. Это требует проведения комплекса мероприятий, направленного на снижение антропогенной нагрузки, рационализацию питания. Известно, что распространение дисфункций щитовидной железы в ХМАО-Югре имеет характер эндемии, и устранение недостаточности йода является достаточно актуальной проблемой [3]. В процессе адаптации к условиям северных территорий гормоны щитовидной железы играют значительную роль. Тиреоидный статус населения Севера изучали следующие авторы: В.И. Хаснулин с соавт. (2004), Т.Я Корчина (2006), Е.В. Типисова, И.Н. Молодовская, Л.В. Осадчук (2011), К.Н. Дубинин, Е.В. Типисова (2012) [2; 3; 7].

Недостаточная активность щитовидной железы неблагоприятно влияет на уровень адаптации организма человека к условиям окружающей среды и на его адаптационный потенциал. Адаптационный потенциал – показатель уровня приспособленности организма человека к различным меняющимся факторам внешней среды, количественное выражение уровня функционального состояния организма и его систем, характеризующий его способность адекватно и эффективно реагировать на комплекс гипоксических и экстремальных условий [4].

Цель работы: Определение функциональных резервов и адаптационного потенциала студентов с различным йодным статусом. Исследование проводилось среди студентов очной формы обучения Нижневартовского Государственного Университета (НВГУ) г. Нижневартовска, ХМАО-Югры Тюменской области. Были обследованы 100 студентов в возрасте от 18 до 22 лет.

Нами были проанализированы данные медицинской статистики за 2013 и 2014 гг. Статистические данные по заболеваемости и количеству больных были предоставлены эндокринологическим отделением Городской поликлиники № 1 г. Нижневартовска. Анализировались: общее количество зарегистрированных больных с заболеваниями эндокринной системы и впервые выявленные дисфункции щитовидной железы.

Таблица 1

Эндокринные дисфункции населения г. Нижневартовска, % (2013 год)

2013 год	Йоддефицитные состояния	Тиреотоксикоз	Тиреоидит	Диабет	Ожирение
Зарегистрировано больных	15,8	0,8	1,7	67,8	13,9

Примечание: По данным поликлиники № 1 г. Нижневартовска.

Таким образом, в 2013 году было зарегистрировано 2708 больных с заболеваниями эндокринной системы, из них 573 (21,1%) – люди, с первичным диагнозом, 495 (18,3%) пациентов с дисфункциями щитовидной железы. Среди общего количества пациентов эндокринологического отделения – у 428 (15,8%) отмечались дисфункции щитовидной железы, связанные с йоддефицитом, у 21 (0,8%) зарегистрирован тиреотоксикоз, у 46 (1,7%) – тиреоидит, 1830 (67,5%) имели диагноз – сахарный диабет, 5 (0,2%) сахарный диабет II типа, 378 (13,9%) человек – ожирение (табл. 1).

Таблица 2

Эндокринные дисфункции населения г. Нижневартовска % (2014 год)

2014 год	Йоддефицитные состояния	Тиреотоксикоз	Тиреоидит	Диабет	Ожирение
Зарегистрировано больных	15,6	1,6	3,1	61,5	18,1

Примечание: По данным поликлиники № 1 г. Нижневартовска.

В 2014 году было зарегистрировано 3565 больных с заболеваниями эндокринной системы, из них 671 (18,8%) больных – люди, с первичным диагнозом, 726 (20,4%) пациентов с дисфункциями

щитовидной железы. Среди общего количества пациентов эндокринологического отделения – у 556 (15,6%) отмечались дисфункции щитовидной железы, связанные с йоддефицитом, у 58 (1,6%) зарегистрирован тиреотоксикоз, у 112 (3,1%) – тиреоидит, 2192 (61,4%) имели диагноз – сахарный диабет, 1 (0,1%) – сахарный диабет II типа, 646 (18,1%) человек – ожирение (табл. 2, рис. 1). Таким образом, можно сделать вывод, что общее количество больных с дисфункциями щитовидной железы в период с 2013 по 2014 гг. увеличилось на 32%.

Проведено анкетирование студентов г. Нижневартовска с целью выявления факторов риска недостаточности йода в организме. Из 100 опрошенных – 50 девушек и 50 юношей. Анкета составлена с учетом рекомендаций Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Результаты анкетирования представлены в таблице 3.

Избыточная масса тела была выявлена у 14% девушек и 18% юношей с дефицитом йода в организме. Анализ структуры и качества питания студентов показал высокий риск недостаточного потребления йода у 81% респондентов. Среди девушек недостаток нутриентов, повышающих биодоступность йода, таких как фенилаланин и тирозин выявлен у 96% обследуемых, недостаток ретинола в рационе питания регистрировался у 66%, токоферола – у 62% обследуемых женского пола, низкое содержание аскорбиновой кислоты в рационе питания отмечалось у 60%, каротиноидов у 58%, нехватка селена – у 94% девушек. Среди юношей недостаток нутриентов в рационе питания отмечался у 86%, ретинола у 78%, нехватку токоферола и аскорбиновой кислоты имели 72% молодых людей, низкое содержание селена – 90% и недостаточное количество каротиноидов было выявлено у 68% обследуемых мужского пола (табл. 3).

Низкими были также уровни потребления респондентами витаминов В₁ и В₂, выступающих коферментами окислительно-восстановительных ферментов митохондрий, синтез которых регулируется гормонами щитовидной железы.

Дисфункции щитовидной железы отрицательно влияют на функциональные резервы кардиореспираторной системы. По литературным данным способность человека адаптироваться к гипоксическим состояниям зависит и от деятельности щитовидной железы. В условиях гипоксии возрастает активность щитовидной железы, при большой степени кислородной недостаточности секреторная функция щитовидной железы угнетается.

Таблица 3

Факторы риска йодной недостаточности у студентов НВГУ

Детерминанты	Девушки		Юноши	
	с нормальным йодным статусом	с дефицитом йода в организме	с нормальным йодным статусом	с дефицитом йода в организме
Избыточная масса тела	–	7	1	9
Недостаток нутриентов: Фенил-А, тирозин	5	43	8	35
Ретинол	4	29	7	32
Токоферол	6	25	6	30
Аскорбиновая кислота	13	17	11	25
Недостаток витамина В ₁ , В ₂	7	25	8	16
Недостаток селена	18	29	15	30
Недостаток каротиноидов	7	22	7	27

На втором этапе исследования у студентов нами была определена устойчивость к гипоксическим состояниям по результатам пробы Генчи и Штанге. Результаты проведения функциональных проб представлены в таблице 4. У девушек с нормальным йодным статусом средний показатель пробы Генчи был равен 21,3±1,06 сек., с недостатком йода в организме – 19,2±1,12 сек. Средний показатель пробы Штанге у студенток с достаточным потреблением йода соответствовал 40,5±1,24 сек., с дефицитом йода – 35,1±1,45 сек. У юношей с нормальным йодным статусом средний показатель пробы Генчи был равен 26,3±1,05 сек., с недостатком йода в организме – 21,3±1,09 сек. Средний показатель пробы Штанге у обследуемых мужского пола с достаточным потреблением йода соответствовал 52,4±1,34, с дефицитом йода – 45,6±1,72 сек (табл. 4).

Таблица 4

Параметры функциональных резервов кардиореспираторной системы студентов НВГУ

	Девушки		Юноши	
	с нормальным йодным статусом	с дефицитом йода в организме	с нормальным йодным статусом	с дефицитом йода в организме
Средний показатель адаптационного потенциала (АП)	3,1±0,02	3,8±0,01	3,0±0,02	3,9±0,04

Среднее значение пробы Генчи, сек	21,3±1,06	19,2±1,12	26,3±1,05	21,3±1,09
Среднее значение пробы Штанге, сек	40,5±1,24	35,1±1,45	52,4±1,34	45,6±1,72

Адаптационный потенциал (АП) обследуемых рассчитывался по формуле Р.М. Баевского [1]. Изучение адаптационного потенциала у студентов с различным йодным статусом показало, что у большинства молодых людей с недостаточной обеспеченностью организма йодом отмечалась неудовлетворительная адаптация организма к условиям окружающей среды (АП_{ср}=3,8±0,01 усл.ед. у девушек и АП_{ср}=3,9±0,04 усл. ед. у юношей), в отличие от их ровесников с адекватной обеспеченностью рациона питания йодом, у которых уровень адаптации находился в состоянии напряжения (3,1±0,02 у девушек и 3,0±0,02 у юношей).

Для оценки количества содержания йода в йодированной поваренной соли, которая является одной из мер профилактики йоддефицитных заболеваний, были исследованы пять образцов соли российского производства, приобретенные в магазине г. Нижневартовска. На этикетке образца № 1 и № 2 содержание КИО₃ указано по ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая» – 0,04 ± 0,015 мг/г. На этикетке образца № 3 и № 4 содержание КИО₃ указано по ТУ 9192-003-81662668-09 «Соль пищевая фасованная» – 0,025–0,055 мг/г. Измерение массовой доли йода в соли основано на титровании йода, выделившегося при взаимодействии йодата калия и йодида калия в кислой среде, раствором серноватистокислого натрия в присутствии индикатора (крахмала). Анализ йодированной поваренной соли выявил, что массовая доля йода в образцах, изготовленных по ГОСТ соответствует заявленной в составе, в то время как содержание йода в образцах соли, изготовленных по ТУ не соответствует указанной концентрации.

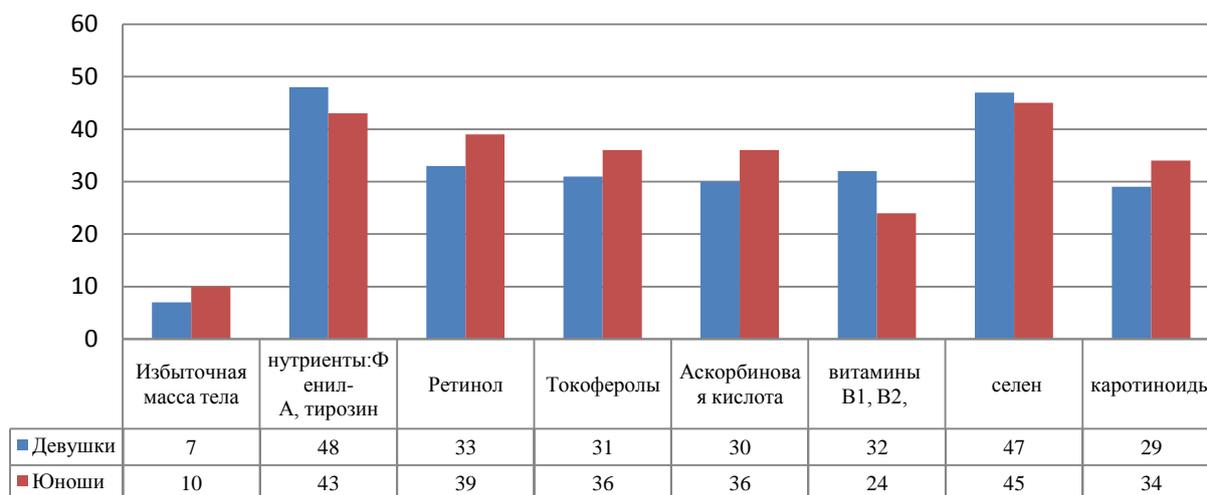


Рис. 1. Факторы риска йодной недостаточности у студентов НВГУ

Таким образом, на основе анализа данных медицинской статистики заболеваемости населения г. Нижневартовска, общее количество больных с дисфункциями щитовидной железы в период с 2013 по 2014 гг. увеличилось на 32%. Анализ структуры и качества питания обследуемых показал высокий риск недостаточного потребления йода и нутриентов, повышающих его биодоступность, таких как фенилаланин и тирозин, нехватка селена отмечалась также у большинства молодых людей. У обследуемых студентов был выявлен низкий уровень потребления витаминов В₁ и В₂, выступающих коферментами окислительно-восстановительных ферментов митохондрий, синтез которых регулируется гормонами щитовидной железы. В рационе питания обследуемых отмечался недостаток ретинола, токоферола, аскорбиновой кислоты, каротиноидов. По результатам исследования влияния йодного статуса на функциональные резервы кардиореспираторной системы (пробы Штанге и Генчи) установлено, что в группах, обследуемых обоего пола с низкой обеспеченностью рациона питания йодом, показатели функциональных проб были ниже по сравнению со студентами, рацион питания которых содержал допустимое количество йода. Изучение адаптационного потенциала у студентов с различным йодным статусом показало, что у большинства молодых людей с недостаточной обеспеченностью организма йодом отмечалась неудовлетворительная адаптация организма к условиям окружающей среды (АП более 3,5 балла), в отличие от их ровесников с адекватной обеспеченностью рациона питания йодом, у которых адаптация протекала более эффективно.

Литература

1. Баевский Р.М. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения / Р.М. Баевский, А.П. Береснева, Р.Н. Палеев // Экспресс-информация. – М.: ВНИИМИ, 1987. – С. 65.
2. Дубинин К.Н. Роль гормонов системы гипофиз щитовидная железа в обеспечении адаптационного потенциала у женщин Крайнего Севера / К.Н. Дубинин, Е.В. Типисова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – № 5-2. – С. 330–332.
3. Корчина Т.Я. Эколого-биохимические факторы и микроэлементарный статус некоренного населения, проживающего в Ханты-Мансийском автономном округе / Т.Я. Корчина // Экология человека. – № 12. – 2006. – С. 3–8.
4. Крюков И.К. Анализ адаптационного потенциала студентов Нижневарттовского государственного университета / И.К. Крюков, И.А. Погоньшева // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы V Международной научно-практической конференции / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2016. – С. 49–52.
5. Погоньшева И.А. Уровень адаптации и стрессоустойчивости студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности / И.А. Погоньшева, В.В. Постникова // Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневарттовского государственного университета 6 Статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2016. – С. 967–970.
6. Погоньшева И.А. Мониторинг морфофункционального состояния организма студентов ХМАО-ЮГРЫ / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, А.В. Гурьева // Бюллетень науки и практики. – 2016. – № 12 (13). – С. 84–91.
7. Типисова Е.В. Возрастные аспекты изменения уровней гормонов системы гипофиз – щитовидная железа и гипофиз – гонады у жителей г. Архангельск / Е.В. Типисова, И.Н. Молодовская, Л.В. Осадчук // Клиническая лабораторная диагностика. – 2011. – № 11. – С. 19–22.
8. Хаснулин В.И. Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения ХМАО: Методическое пособие для врачей / В.И. Хаснулин, В.Д. Вильгельм, М.И. Воевода и др. – Новосибирск, 2004. – С. 316.

УДК 330.341

Е.Ю. Дорошенко, студент

*Научный руководитель: И.А. Быченкова, канд. филос. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный университет экономики и управления (НИИХ)*

ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА: ТОЧКИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ СОВМЕСТНЫХ ПРОБЛЕМ

Человечество своим нерациональным и расточительным использованием природных ресурсов привело экологию планеты к катастрофическому состоянию: к истощению земель, проблеме мирового океана, глобальному потеплению климата и тому подобным явлениям. Тема экологии – лишь одна из глобальных проблем общества, но она является, в сравнении с другими, наиболее важной, поскольку от нее зависит дальнейшая жизнь человечества, качество жизни людей. И так как люди – это часть природы, то охранять ее – значит, охранять самого человека. Автор термина, немецкий биолог Э. Геккель, еще в 1869 году определил экологию как область знаний, изучающую экономику природы, исследование общих взаимоотношений животных с живой и неживой природой [5]. Безусловно, силы таких двух разделов, как экология и экономика должны быть объединены общими целями. Данная проблема – проблема экологических загрязнений – стала настолько актуальной, что 05.01.2016 г. был принят указ о том, что 2017 год в Российской Федерации признан годом экологии [4]. Эпиграфом к данному указу служат слова Президента РФ В.В. Путина: «Сегодня разговор об экологических проблемах надо вести в наступательном и практическом ключе и выводить природоохранную работу на уровень системной, ежедневной обязанности государственной власти всех уровней» [3].

При обсуждении темы о загрязнении окружающей среды, имеется в виду не только пагубное влияние предприятий, отраслей промышленности и инфраструктуры в целом, но и утилизация отходов, а также отношение самих людей к чистоте и порядку вне своей квартиры. На основании данных проблем Законодательством РФ [4] были разработаны определенные задачи, которые будут реализовываться в 2017 году. Среди них в качестве основных содержатся такие, как: улучшение общих экономических показателей; обеспечение экологической безопасности Российской Федерации; привлечение граждан к сохранению природных богатств страны; развитие экологической ответственности всех слоёв общества.

Кроме того, в указе были представлены области, в которых будут происходить мероприятия по сохранению природного богатства. Ими являются: изменения в водном, лесном, земельном кодексах России и многих федеральных законах, регламентирующих данную сферу; снижение выбросов за-

грязняющих веществ в окружающую среду, которое составит свыше 70 тыс. тонн в год. Минприроды России и Росприроднадзором уже подписано 25 соглашений о реализации экологических программ с предприятиями на сумму 24 млрд. руб. и планируется заключить еще 13 аналогичных соглашений; предусматриваются также меры по рекультивации более 20 полигонов бытовых отходов, открытие в десятках регионов новых мусоросортировочных, мусороперерабатывающих комплексов и центров обращения с отходами, внедрение во всех регионах страны системы сбора ртутьсодержащих и опасных отходов; создание особо охраняемых территорий: 7 национальных парков, 2 государственных природных заповедников и 2 федеральных заказников, а также улучшение охраны водных ресурсов, охраны лесных ресурсов и лесовосстановления, охраны животного мира и экологическое просвещение, подразумевающее под собой региональные программы природоохранных мероприятий [1; 2].

Подобные меры призваны улучшить экологическую обстановку в стране, но данная проблема кроется не столько в том, что предприниматели не отдают себе отчет о вредоносной деятельности предприятий, сколько в том, что общество потребления не задумывается о том, какие последствия за собой несет производство того или иного товара или услуги для окружающей среды. Люди, зачастую сами о том не ведая, вредят, прежде всего, своим спросом на определенный товар: человек дает понять своим поведением, что данный продукт востребован, тем самым он стимулирует рост производства, тем самым он губит лесные покровы, загрязняет почву, осушает источники пресной воды и наносит урон природе в целом.

Комплекс мероприятий по сохранению окружающей среды и ее ресурсов проводится, конечно, не только в России, но и по всему миру, поскольку этой проблемой охвачено большинство стран. Каждая из них старается по мере своих возможностей переходить на режим сбережения природных ресурсов, некоторые государства переходят на возобновляемую энергию. И для анализа экологического состояния разных стран, по методике Центра экологической политики и права при Йельском университете, был рассчитан Индекс экологической эффективности (от 30.10.2016) (The Environmental Performance Index) [6]. Он представляет собой глобальное исследование международных экспертов. Сопровождающий его рейтинг стран мира отображает степень нагрузки на окружающую природную среду и рационального использования природных ресурсов.

Индекс измеряет достижения страны с точки зрения состояния экологии и управления природными ресурсами на основе 22 показателей в 10 категориях, которые отражают различные аспекты состояния окружающей природной среды и жизнеспособности её экологических систем, сохранение биологического разнообразия, противодействие изменению климата, состояние здоровья населения, практику экономической деятельности и степень её нагрузки на окружающую среду, а также эффективность государственной политики в области экологии. Логично предположить, что чем более развита страна в сфере производства товаров и услуг, чем выше ее показатели ВВП и ВВП, тем менее экологически чистой она будет являться, и наоборот: чем менее развита страна, тем меньше ресурсов в ней задействовано, тем меньше земель определено под строительство заводов и фабрик, тем более экологически чистой она будет являться. Данную закономерность можно отследить в таких странах как Финляндия, которая входит в топ 45 стран по уровню ВВП, занимая 41-ое место из 193, находясь при этом по индексу экологической эффективности на первом месте; США, находясь на первом месте по уровню ВВП, занимает 26 место по экологическому показателю; Швеция входит в тройку самых экологически чистых стран, при этом по уровню валового внутреннего продукта занимает 21-ое место. Если учесть, на примере Швеции, что она занимает 21 место из 193, то можно сказать о том, что данная страна является экономически и экологически развитой, поскольку разрыв по положению в рейтинге не велик, но если мы будем сравнивать сами показатели ВВП и ЕРІ Швеции, а не места страны в данном рейтинге, то обнаружим, что у Швеции относительно других государств небольшие показатели, кроме этого, разница в данных показателях, существенная. Так, по размеру ВВП в сравнении с лидирующей страной разница составляет 16 847 910 млн долларов [7].

Несмотря на подобные различия в показателях, данные государства являются экономически развитыми, конкурентно-способными, а их экологические показатели также занимают лидирующие позиции. Связать данное можно с тем, что более развитые страны, имея достаточные финансовые ресурсы, располагают свои производства на территории менее развитых государств, чем, конечно создают проблемы местному населению. Россия же, находясь на 32-ом месте по экологическому показателю, занимает 10 место по размеру Валового Внутреннего Продукта, что говорит о том, что наша страна демонстрирует хоть не лидирующие, но стабильные показатели. Из вышесказанного можно сделать следующий вывод: экономические показатели зависят от состояния экологии, а экологические от экономической развитости страны. Чтобы преодолеть подобные разрывы в показателях, нуж-

но учитывать, что не все страны финансово обеспечены для внедрения новых технологий по сохранению живой природы, что не все имеют нужные новые технологии, поэтому между странами, городами, ТНК и просто фирмами не должно быть конкуренции за борьбу в эколого-экономическом развитии, должна быть единая интеграционная политика, общая для всех и доступная всем, иначе «выигрыш» (превосходство) одного экономического субъекта может обернуться существенными убытками не столько для другого, сколько для общества в целом [8].

Экономические субъекты, конечно, во главу угла ставят достижение максимума прибыли при минимальных затратах, но в сегодняшней обстановке они должны учитывать не только собственную выгоду, но и главную цель человечества – обеспечить себе максимум экономических, социальных и природных благ с учетом реальных возможных ограничений и объективных процессов, то есть обеспечить существование новых поколений без возникновения угрозы дисбаланса. Проекты, подобные указу о годе Экологии, должны проводиться систематически, а не по мере возникновения проблемы, и действия по ним должны осуществляться регулярно. Лишь при плановом и рациональном подходе к решению данной проблемы можно рассчитывать на ее позитивное решение.

Литература

1. Гуманитарные технологии (gt) – информационно-аналитический портал агентства «Центр гуманитарных технологий». Рейтинг стран мира по индексу экологической эффективности. 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/environmental-performance-index/info#russia> (дата обращения: 17.02.2017).
2. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. 2017 – год экологии в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoyear.ru/> (дата обращения: 24.02.2017).
3. Официальные сетевые ресурсы Президента России. Полный текст указа Президента РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/51142> (дата обращения: 28.02.2017).
4. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 05.01.2016 г. № 7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/> (дата обращения: 17.02.2017).
5. Экономика и экология: их взаимосвязь и взаимозависимость // Экология: справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-ecology.info/post/104037401150002/> (дата обращения: 20.02.2017).
6. Перспективные технологии и окружающая среда // Ecology target [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecologytarget.ru/tarecs-34-1.html> (дата обращения: 20.02.2017).
7. Рейтинг лучшей жизни // OECD better life index. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/ru/#/11111511111> (дата обращения: 19.02.2017).
8. Environmental Engineering [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://environmentalengineering.ru/problem.html> (дата обращения: 27.02.2017).

УДК 612.13

Ю.Э. Евдокимова, студент

Ю.А. Грешилова, магистрант

*Научный руководитель: Т.Г. Щербакова, канд. мед. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный социально-педагогический университет*

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЛИЦЕИСТОВ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К НАГРУЗКАМ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

В настоящее время под кардиореспираторной системой принято понимать реализующееся на общем уровне функциональное взаимодействие сердечно-сосудистой и дыхательной систем, являющееся одним из способов адаптации тканей организма к нагрузкам. Учитывая, что все клетки и органы постоянно испытывают ту или иную степень нагрузки, кардиореспираторную систему следует отнести к постоянно существующим, частным функциональным системам [2, с. 54; 6, с. 131].

Изучению деятельности кардиореспираторной системы в последнее время уделяется пристальное внимание физиологами во всем мире. Это обусловлено тем, что эта система является уникальным индикатором функциональных резервов и адаптивных функций организма [2, с. 55; 7, с. 1].

Биологическая адаптация – приспособление организма к внешним условиям в процессе эволюции, включая морфофизиологическую и поведенческую составляющие. Для понимания общих закономерностей адаптации большое значение имеют исследования приспособительных реакций организма к учебным нагрузкам. Без знания критериев физиологической адаптации невозможно:

- оценить характер текущих изменений, происходящих в организме под влиянием учебно-воспитательного процесса;
- прогнозировать возможные нарушения в состоянии здоровья
- рационально организовывать процесс образования, особенно в условиях его интенсификации (лицей, гимназии и пр.) [1, с. 3].

Волгоградский мужской педагогический лицей представляет собой уникальное государственное казенное образовательное учреждение (областная экспериментальная мужская средняя школа-интернат педагогического профиля), в котором обучаются и проживают подростки и юноши с 7 по 11 класс. Это авторское учебное заведение особого рода, носящее в известной мере, альтернативный характер по отношению к сложившейся образовательной практике. Уникальность обучения в данном образовательном учреждении заключается в следующем:

1. обучение детей, поступающих из сельских школ, в условиях приближенных к элитарному образованию;
2. половая гомогенность контингента учащихся (обучаются только лица мужского пола);
3. 48-часовая учебная нагрузка в 7 классе по сравнению с 35-часовой максимально допустимой недельной нагрузкой при 6-дневной неделе обучения в общеобразовательном учреждении;
4. интенсивное спортивно-физическое совершенствование, включающее 6 часов в неделю занятий физической культурой и 6 часов занятий в спортивных секциях по интересам;
5. многопредметность и углубленное изучение предметов по профилю избираемой педагогической специальности [10, с. 15].

Актуальность данного исследования обусловлена особенностями образовательного процесса в Волгоградском мужском педагогическом лицее (интенсивная учебная и дополнительная физическая нагрузка) и особыми требованиями к важнейшим системам жизнеобеспечения организма (сердечно-сосудистой, дыхательной) как в состоянии покоя, так и при воздействии нагрузок.

Цель работы: динамическое исследование кардиореспираторной системы учащихся седьмых классов Волгоградского мужского педагогического лицея при их адаптации к нагрузкам повышенной сложности.

Задачи исследования:

1. Исследовать показатели кардиореспираторной системы лицеистов на 4–5 неделях от начала обучения и в конце учебного года.
2. Проанализировать годовую динамику изучаемых показателей.
3. Выявить учащихся с неблагоприятными изменениями, нуждающихся в коррекции нагрузок и дальнейшем динамическом наблюдении.
4. Сформулировать практические рекомендации.

Было обследовано 73 учащихся 7-х классов в возрасте 12–14 лет. Анализировались: возраст (лет), рост (см), масса тела (кг), частота сердечных сокращений (ЧСС, уд. в мин.), уровень систолического (САД, мм рт. ст.), диастолического (ДАД, мм рт. ст.), пульсового артериального давления (ПАД, мм рт. ст.), жизненная емкость легких (ЖЕЛ, мл), время задержки дыхания на вдохе и выдохе (сек.). Для выявления функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) нами определялась величина адаптационного потенциала (АП) и оценивалась адаптация ССС к дозированной физической нагрузке на выносливость при проведении первого этапа пробы С.П. Летунова [3, с. 18; 4, с. 8; 5, с. 123; 8, с. 47]. Суммарная оценка резервов кардиореспираторной системы производилась по величине индекса Скибинской [9, с. 14].

Результаты: Установлено, что средняя ЧСС в покое за период наблюдения незначительно снизилась (от $77,7 \pm 11,5$ до $75,2 \pm 9,0$ уд. в мин.). Отмечено статистически достоверное повышение значений как САД (прирост на 9,3 мм рт. ст.), так и ДАД (прирост 3,5 мм рт. ст.; табл. 1). В динамике величина ЖЕЛ недостоверно возросла от 2622 ± 518 до $2723,8 \pm 603,9$ мл. Установлено, что время задержки дыхания на вдохе было $52,8 \pm 15,3$ сек. сек., а стало $62,0 \pm 14,6$ сек. (различия статистически достоверны; $p < 0,05$), что свидетельствует о повышении функциональных возможностей дыхательной системы лицеистов. Время задержки дыхания на выдохе статистически значимо не изменилось ($37,5 \pm 15,3$ сек. и $43,0 \pm 16,0$ сек. соответственно).

Таблица 1

Динамика показателей функционального состояния кардиореспираторной системы лицеистов-семиклассников

Показатель	В начале учебного года	В конце учебного года
ЧСС в покое, уд. в мин.	$77,7 \pm 11,5$	$75,2 \pm 9,0$
Уровень САД, мм рт. ст.	$102,6 \pm 10,2$	$111,9 \pm 11,6^*$
Уровень ДАД, мм рт. ст.	$60,6 \pm 8,2$	$64,1 \pm 7,6^*$

ЖЕЛ, мл	2622±518	2723,8±603,9
Время задержки дыхания на вдохе, сек.	52,8±15,3	62,0±14,6 *
Время задержки дыхания на выдохе, сек.	37,5±15,3	43,0±16,0

* Различия статистически достоверны, $p < 0,05$

Среднее значение адаптационного потенциала у обследованных лицеистов статистически достоверно возросло от $1,70 \pm 0,24$ до $1,83 \pm 0,24$ баллов, что свидетельствует о неблагоприятных тенденциях в протекании процесса адаптации. Детальный анализ этого параметра продемонстрировал рост на 9,6% числа лицеистов с напряжением механизмов адаптации.

Пробу Летунова на «отлично» исходно выполнили 5% обследованных, на «хорошо» – 70%, и на «удовлетворительно» – 25%. В конце года пробу на «отлично» не выполнил никто, на «хорошо» 63%, и на «удовлетворительно» 37% лицеистов. При анализе индивидуальных сдвигов показателей ССС установлено, что лишь в 4% случаях они перешли из «удовлетворительных» в «хорошие», в 75% остались неизменными, а в 21% показатели снизились с «хороших» до «удовлетворительных».

Выявлено статически значимое увеличение резервных возможностей кардиореспираторной системы по величине индекса Скибинской. В начале учебного года он составил $18,4 \pm 8,5$ баллов, а в конце $27,2 \pm 9,87$ баллов ($p < 0,05$). При этом достоверно на 25,1% возрос процент учащихся с хорошей оценкой и снизился с удовлетворительной и плохой (рис. 1).

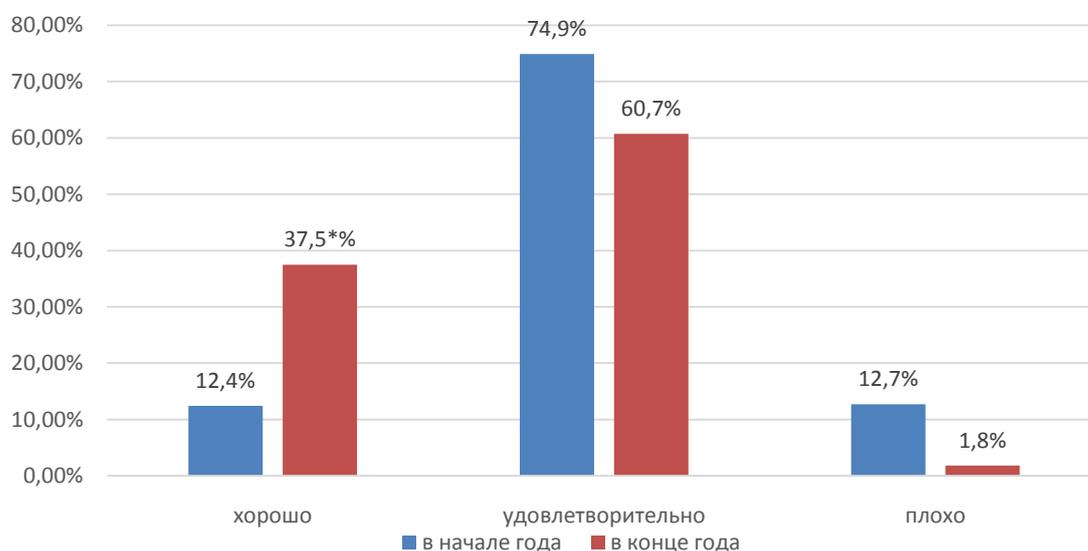


Рис. 1. Динамика резервных возможностей кардиореспираторной системы лицеистов по величине индекса Скибинской

* Различия статистически достоверны, $p < 0,05$

Выводы:

1. Выявлена закономерная возрастная динамика показателей, отражающих функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (снижение частоты сердечных сокращений, рост уровня систолического и диастолического артериального давления).
2. Отмечено улучшение функциональных резервов дыхательной системы и статически достоверное увеличение резервных возможностей кардиореспираторной системы в целом.
3. Однако в динамике учебного процесса на 9,6% возросло количество семиклассников с напряжением механизмов адаптации. Это свидетельствует о повышении у них степени риска заболеваний, и диктует необходимость их дальнейшего динамического наблюдения с возможной коррекцией интенсивности учебных и физических нагрузок.

Предлагаемые в работе подходы и выводы отличаются научной новизной, так как базируются на впервые проведенном динамическом исследовании кардиореспираторной системы учащихся экспериментальной школы с особыми условиями пребывания и жизнедеятельности. Полученные результаты позволили выявить лицеистов с риском ухудшения состояния здоровья, а также сформулировать практические рекомендации:

1. В начале и в конце учебного года всем лицеистам проводить исследование функционального состояния кардиореспираторной системы с целью анализа адаптивных возможностей организма и выявления неблагоприятных изменений.

2. Учащимся с отрицательной годовой динамикой требуется корректировка учебных и физических нагрузок, а также индивидуальное дальнейшее динамическое наблюдение.

3. Полученные результаты широко использовать в педагогическом процессе на уроках физкультуры и занятиях в спортивных секциях (коррекция характера и интенсивности физических нагрузок).

Литература

1. Авраменко В.А. Уроки здоровья в школе / В.А. Авраменко, С.Н. Кучкин // Тезисы XXV Всесоюзной конференции по спортивной медицине «Спорт и здоровье». – М., 1991. – С. 3–4.
2. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека / Н.А. Агаджанян, И.Г. Власова, Н.В. Ермакова, В.И. Торшин. Издательство РУДН, 2005. – 408 с.
3. Антропова М.В. Здоровье и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы школьников 10-11 лет / М.В. Антропова, Т.М. Параничева, Г.Г. Манке // Новые исследования. – 2009. – Т. 1. – № 20. – С. 15–25.
4. Баевский Р.М. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала системы кровообращения / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, В.К. Бакунин и др. // Здравоохранение Российской Федерации, 1987. – № 8. – С. 6–10.
5. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 235 с.
6. Ванюшин М.Ю. Адаптация кардиореспираторной системы спортсменов разных видов спорта и возраста к физической нагрузке: Монография / М.Ю. Ванюшин. – Казань: Изд-во ООО «Печать-Сервис-XXI век», 2011. – 138 с.
7. Евдокимова Ю.Э. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы лицеистов при обучении в условиях повышенной сложности / Ю.Э. Евдокимова, Д.А. Николаевская, Ю.А. Грешилова // Студенческий электронный журнал «СтРИЖ». – № 4(08). – 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.strizh-vspu.ru>
8. Поборский А.Н. Адаптация первоклассников семилеток по ряду функциональных показателей к обучению в школе по новым учебным программам / А.Н. Поборский, В.С. Кожевникова // Физиология человека. 1997. – Т. 23, № 6. – С. 45–48.
9. Сборник практических работ по курсу «Физиология человека /сост. О.Е. Фалова. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 29 с.
10. Слипченко Ф.Ф. Педагогический лицей: опыт, традиции и перспективы / Ф.Ф. Слипченко // Сбор. научных трудов. – Волгоград: Лицей, 2005. – 156 с.

УДК 616-008

Е.А. Ермошкина, студент

И.А. Погоньшева, канд. биол. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

САТУРАЦИЯ КРОВИ КИСЛОРОДОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА И СОДЕРЖАНИЯ АНТИГИПОКСАНТОВ В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Проблема взаимодействия человека и среды его обитания является одной из важнейших в экологии и медицине. Комплекс неблагоприятных природно-климатических, антропогенных и социальных факторов на Севере, создавая дискомфортную среду обитания, формирует выраженное напряжение основных регуляторных систем организма. Поэтому изучение механизмов адаптации, резервных возможностей организма при действии экстремальных факторов, является одной из важнейших проблем экологической физиологии, тесно сопряженной с пониманием общих закономерностей поддержания и восстановления энергетического гомеостаза в организме [3, с. 165–166].

Одной из актуальных проблем экологической физиологии является оценка гипоксических состояний организма человека. Гипоксия может развиваться при снижении поступления кислорода, при уменьшении парциального давления или при нарушении транспорта кислорода. В условиях Приобского севера развивается тканевая северная гипоксия. Большинство авторов считают, что гипоксические состояния на Крайнем Севере и приравненных к нему территориях не связаны со снижением парциального давления кислорода в воздухе, а носят метаболический характер и связаны с нарушением активности дыхательных ферментов под влиянием неблагоприятных климатогеофизических факторов [5, с. 217–220; 7, с. 52–55; 9, с. 84–91; 10, с. 56–59].

На добровольной основе были обследованы студенты факультета экологии и инжиниринга Нижневартовского государственного университета (НВГУ) в количестве 90 человек. Все обследуемые были разделены по половому признаку: 49 девушек и 41 юноша. Для сравнения результатов обследование проводилось 2 раза: в зимнее время (февраль) и осеннее (сентябрь). Уровень насыщения

крови кислородом (сатурации) и частота сердечных сокращений диагностировались с помощью цифрового прибора – пульсоксиметра «Тритон Т-31».

Функциональные резервы кардиореспираторной системы и показатели сатурации артериальной крови кислородом организма студентов г. Нижневартовска ХМАО-Югры исследовали И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев (2012, 2015, 2016), В.С. Соловьев с соавт. (2013, 2014), но изучение сезонной динамики параметров оксигенации и обеспеченность антигипоксантами рациона питания не проводилась [11, с. 165–170].

Низкий уровень сатурации крови кислородом (<95%) у юношей и девушек чаще наблюдался в зимний период по сравнению с осенним периодом (рис. 1, 2). Обратная тенденция прослеживалась в отношении значений нормального уровня сатурации крови кислородом. В зимний период у обследуемых обоего пола нормальные значения концентрации кислорода в крови (более 95%) встречались реже по сравнению с осенью. Значения высокого уровня сатурации у обследуемых обоего пола практически не изменялись в течение года.

Большинством авторов подтверждены данные, что универсальным индикатором адаптационной деятельности организма человека являются функциональные параметры системы органов кровообращения, по которым можно оценить адаптационный потенциал и уровень здоровья [1, с. 4–11; 2].

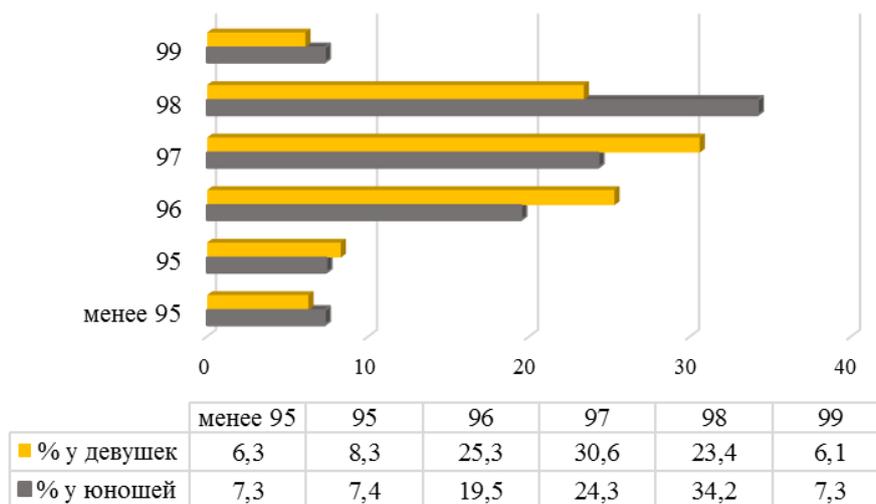


Рис. 1. Сатурация крови кислородом у студентов (осень)

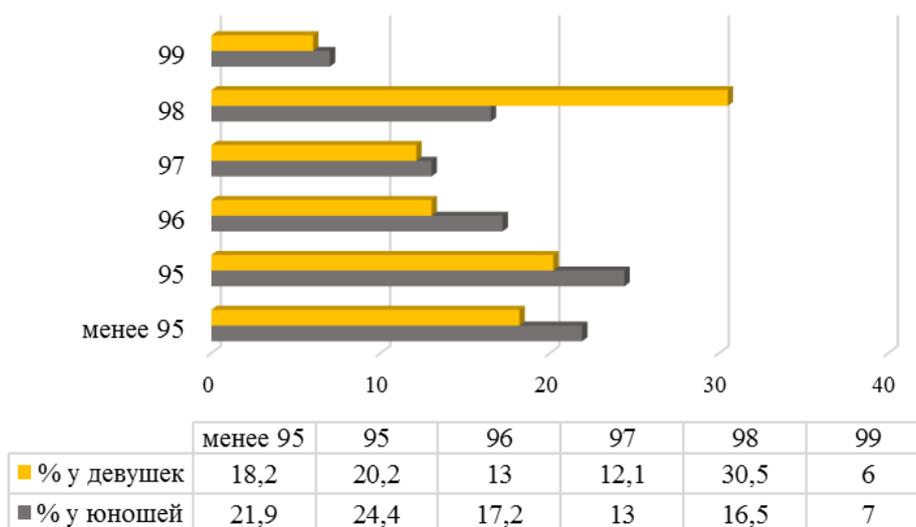


Рис. 2. Сатурация крови кислородом у студентов (зима)

Частота сердечных сокращений (ЧСС) отражает различные регуляторные влияния на сердечно-сосудистую систему (ССС). ЧСС является значимым показателем функционального состояния не только сердечно-сосудистой системы, но и организма в целом. Согласно литературным данным у жителей северных территорий наблюдается напряжение адаптационных механизмов ССС в зимний пе-

риод года. Низкие температуры усиливают напряжение в деятельности системы органов кровообращения [4].

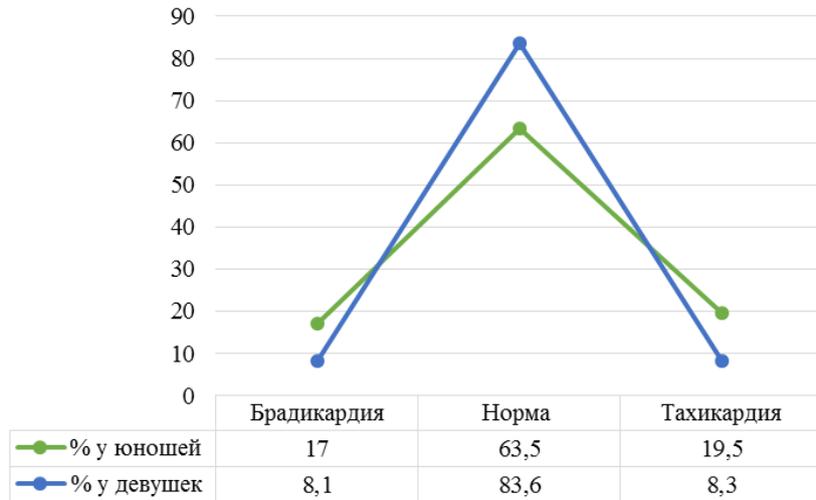


Рис. 3. Показатели ЧСС у студентов (осень)

Изменения ЧСС у обследуемых студентов обоего пола имели значимую сезонную динамику. Увеличение ЧСС в зимний период года говорит о снижении эффективности работы сердечной мышцы, расходовании хронотропного резерва сердца, а также свидетельствует об активизации симпатической регуляции сердечного ритма. Показатели частоты сердечных сокращений выше нормативных значений, чаще встречались в зимний период у обследуемых обоего пола (рис. 3, 4).

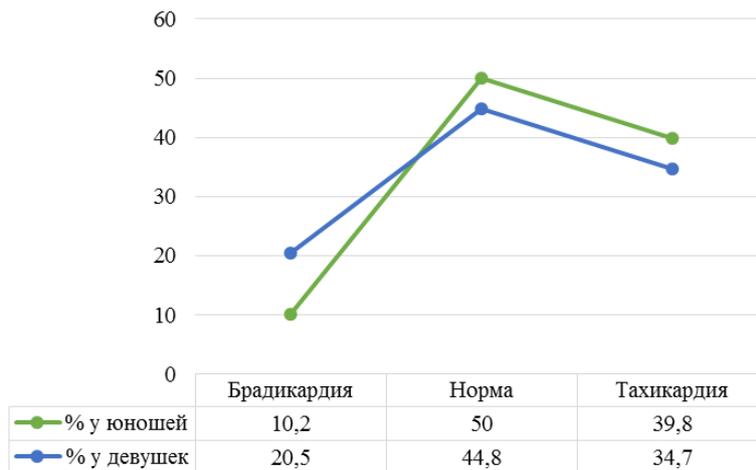


Рис. 4. Показатели ЧСС у студентов (зима)

Факторами, способствующими развитию гипоксемии, является нехватка в рационе питания веществ – антигипоксантов, улучшающих усвоение организмом кислорода, снижающих в нем потребность органов и тканей, повышающих устойчивость к гипоксии.

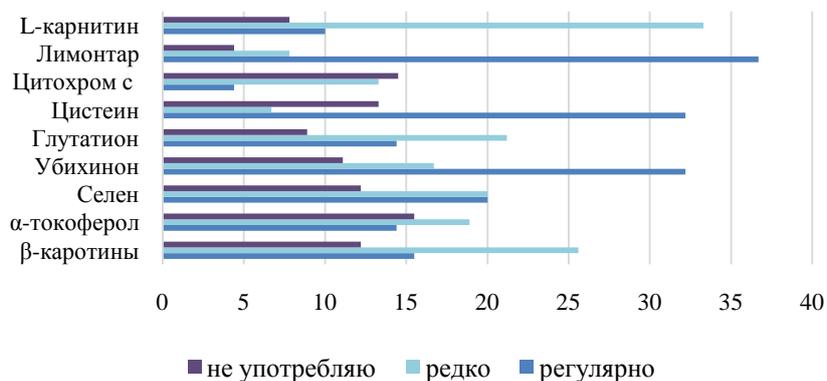


Рис. 5. Содержание антигипоксантов в рационе питания девушек, %

В результате анкетирования было выявлено, что у 24,4% респондентов в рационе питания практически отсутствовали антигипоксантаы из группы β -каротинов. У 28,9% юношей и девушек в рационе питания прослеживался недостаток α -токоферола. Среди обследуемых 18,8% респондентов не употребляли в пищу продукты, содержащие антиоксидант – селен (рис. 5, 6).

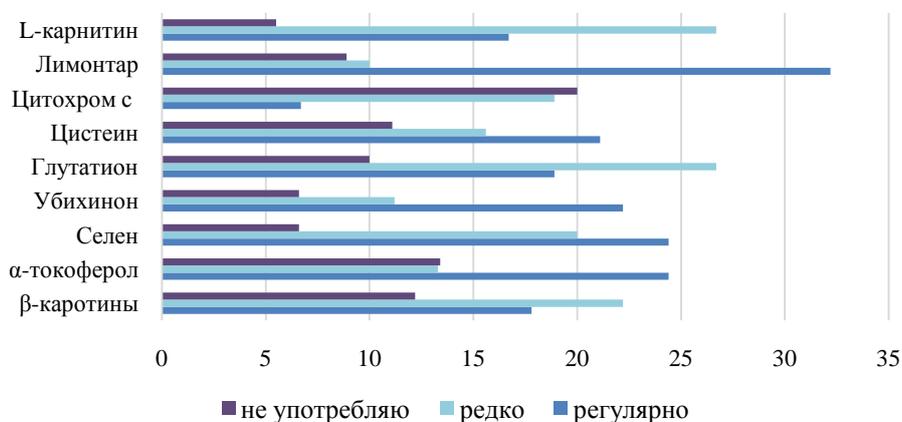


Рис. 6. Содержание антигипоксантаов в рационе питания юношей, %

У 17,7% респондентов отмечен недостаток в рационе питания убихинона. У 18,9% обследуемых регистрировался дефицит глутатиона, у 24,4% девушек и юношей была выявлена нехватка цистеина, у 34,5% студентов – низкое содержание антигипоксанта цитохрома С. В рационе питания у 13,3% обследуемых отсутствовали продукты с антигипоксантаом лимонтар, у 13,3 – с L-карнитином (рис. 5, 6).

Согласно результатам исследования, наибольшее количество юношей и девушек с гипоксическими состояниями, наблюдалось в зимнее время года. Процент студентов с ЧСС выше нормы также увеличивался зимой, свидетельствуя о напряжении в деятельности сердечно-сосудистой системы, расходовании хронотропного резерва сердца. Таким образом, функциональное состояние системы органов кровообращения обследуемых зависит от сезонных факторов окружающей среды.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Функциональные резервы организма и теория адаптации / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева // Вестник восстановительной медицины. – 2004. – № 3(9). – С. 4–11.
2. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 235 с.
3. Игнатъева С.Н. Отдельные особенности биоэнергетической гипоксии и ее коррекция у студентов медицинского вуза на Европейском севере / С.Н. Игнатъева // Здоровье и образование в XXI веке. – 2009. – № 2. – С. 165–166.
4. Мануйлов И.В. Физиологическая характеристика адаптивных реакций кардиореспираторной системы у лыжников массовых спортивных разрядов в годовом цикле на Европейском Севере: дис. ... канд. мед. наук / И.В. Мануйлов. – Архангельск, 2014. – 109 с.
5. Погоньшева И.А. Особенности функционирования системы органов дыхания молодых людей с разным уровнем физической активности в условиях севера / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Научный медицинский вестник Югры. – 2012. – № 1-2. – С. 217–220.
6. Погоньшева И.А. Факторы риска снижения устойчивости к кислородной недостаточности у студентов в условиях Среднего Приобья / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2015. № 3. С. 78–84.
7. Погоньшева И.А. Физическое развитие и функциональное состояние системы органов дыхания студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 52–55.
8. Погоньшева И.А. Уровень насыщения крови кислородом в зависимости от содержания антигипоксантаов в рационе питания студентов в условиях севера / И.А. Погоньшева, Е.А. Ермошкина // Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2016. – С. 982–986.
9. Погоньшева И.А. Мониторинг морфофункционального состояния организма студентов ХМАО – Югры / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, А.В. Гурьева // Бюллетень науки и практики. – 2016. – № 12 (13). – С. 84–91.
10. Погоньшева И.А. Сатурация крови кислородом как индикатор гипоксических состояний у студентов в экологических условиях Севера / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 56–59.
11. Соловьев В.С. Показатели кардиореспираторной системы студентов, занимающихся спортом и обучающихся в условиях севера / В.С. Соловьев, И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2014. – № 6. – С. 165–170.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ДЕТСКОГО КОНТИНГЕНТА НАСЕЛЕНИЯ ХМАО-ЮГРЫ

В последние годы происходит ухудшение показателей здоровья населения, в том числе и среди детей, что обусловлено в значительной мере ростом техногенного загрязнения окружающей среды [2, с. 98]. Ханты-Мансийский автономный округ – это северный регион, сочетающий в себе суровые климатические условия и высокое загрязнение среды обитания продуктами нефтедобычи, нефтехимических и энергетических производств, транспортом [3]. Неблагоприятное воздействие климатотехногенных факторов на организм человека в условиях Севера приводит к неуклонному росту заболеваемости населения, особенно среди детской категории граждан. Отмечается наиболее прогрессирующее увеличение числа аллергических заболеваний и патологии органов дыхания [1, с. 21–26]. В условиях Севера дискомфортные климатогеофизические условия, способствуют высокой распространенности экзозависимых дисфункций [4, с. 164–166; 5, с. 87–93; 6, с. 55–60].

Проведено исследование с целью изучения динамики роста числа аллергических заболеваний и дисфункций органов дыхания среди детского населения, проживающего на территории ХМАО-Югры за период 2014–2016 г. Сопоставлен уровень заболеваемости в зависимости от места проживания детей (городское или сельское население).

Проведен анализ архивных данных – историй болезней детей с заболеваниями органов дыхания и аллергией, находившихся на стационарном лечении в Пульмонологическом отделении Окружной клинической детской больницы г. Нижневартовска за 2014–2016 г. Составлены тематические карты, отражающие: диагноз заболевания, количество рецидивов в год, возраст детей и их место проживания. Изучалась распространенность таких экологически зависимых заболеваний как бронхиальная астма (БА), атопический дерматит (АД), бронхит (БР), пневмония (ПН). Оценивалась заболеваемость детей в 4 возрастных группах: 0–2 года, 3–6 лет, 7–14 лет и старше 15 лет.

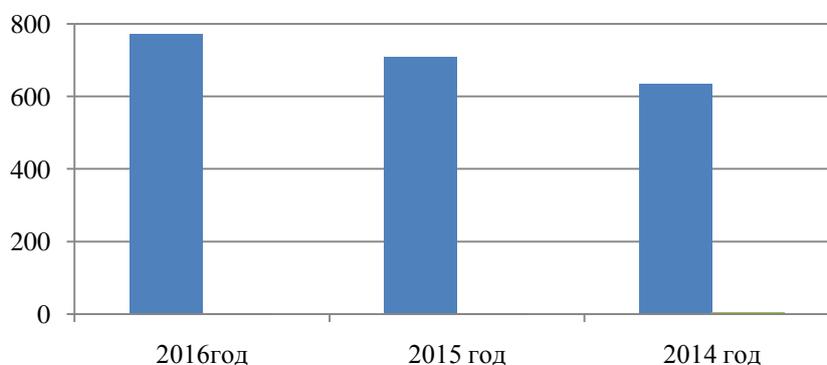


Рис. 1. Заболеваемость органов дыхания и аллергии у детей ХМАО-Югры

Результаты и обсуждение. За анализируемый период отмечается достоверный рост общей заболеваемости органов дыхания и аллергий у детей все возрастных групп (рис. 1).

Так, если за 2014 год всего было зарегистрировано 633 ребенка, с заболеваниями органов дыхания и аллергией, за 2015 год – 709 детей, то в 2016 году это число возросло до 771 ребенка. Причем доля заболеваемости детского городского населения значительно преобладает над заболеваемостью детей, проживающих в сельской местности (рис. 2).

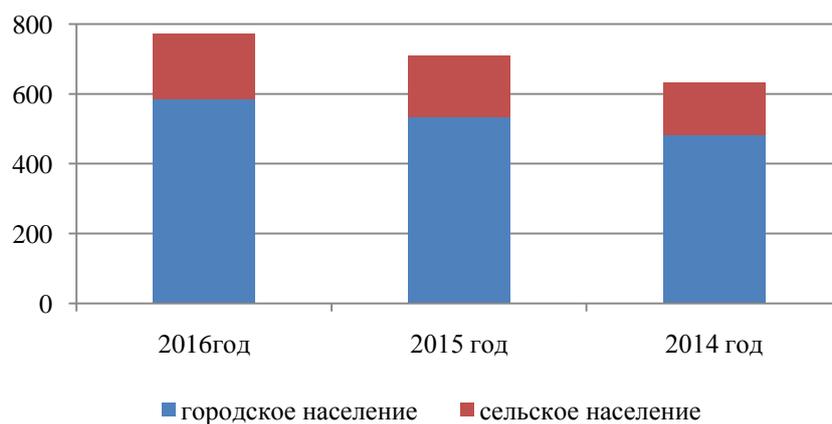


Рис. 2. Заболеваемость органов дыхания и аллергии у детей в зависимости от места жительства

В таблице 1 представлен сравнительный анализ заболеваемости по нозологическим формам дисфункций, распределение по возрастным категориям и по месту проживания детей за три года.

Таблица 1

Сравнительный анализ заболеваемости детского контингента населения ХМАО-Югры

Нозологическая форма заболевания											
Место проживания Возраст	Атопический дерматит		Бронхиальная астма		Бронхит		Пневмония		Общая заболеваемость		
	Город	Село	Город	Село	Город	Село	Город	Село	Город	Село	Всего
2014 год											
0–2	15	6	3	0	54	24	45	8			
3–6	20	14	25	15	69	19	41	5			
7–14	9	7	77	23	48	12	32	3			
15 и старше	0	2	16	9	11	2	8	1			
Всего	44	29	131	47	182	57	126	17	483	150	633
2015 год											
0–2	32	9	2	0	61	17	42	7			
3–6	27	17	26	6	89	17	23	5			
7–14	6	7	113	39	49	28	20	3			
15 и старше	8	3	22	12	11	5	3	0			
Всего	73	36	163	57	210	67	88	15	534	175	709
2016 год											
0–2	36	4	1	1	67	16	39	7			
3–6	20	19	25	7	86	25	26	2			
7–14	19	10	126	44	70	30	18	2			
15 и старше	3	0	34	17	7	2	7	1			
Всего	78	33	186	69	230	73	90	12	584	187	771

Проанализировав заболеваемость, согласно данным представленным в таблице 1, можно сделать следующее заключение:

Отмечается тенденция к росту количества заболеваний органов дыхания и аллергии среди детского населения ХМАО-Югры. Установлено значительное преобладание распространенности заболеваний среди детей, проживающих в городской местности, по сравнению с сельскими жителями. Это объясняется негативным воздействием на детский организм техногенного загрязнения и большого количества автотранспорта в городах и показывает зависимость частоты заболеваемости от уровня загрязнения атмосферного воздуха. Наиболее подвержена заболеваниям возрастная категория от 3 до 14 лет. Отмечено увеличение количество детей, страдающих хроническим заболеванием бронхиальная астма, в возрасте старше 15 лет. Таким образом, проведенное исследование показывает взаимосвязь между увеличением детской заболеваемости и состоянием окружающей среды на территории Ханты-Мансийского автономного округа.

Литература

1. Баранов А.А. Заболеваемость детского населения России (итоги комплексного медико-статистического исследования) / А.А. Баранов, В.Ю. Альбицкий, А.А. Модестов, С.А. Косова, В.И. Бондарь // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2012. – № 5. – С. 21–26
2. Курбанов М.М. Влияние экологических факторов среды обитания на здоровье населения / М.М. Курбанов, Л.М. Дубровина. – Ханты-Мансийск. Издательство центра госсанэпиднадзора. – 2001. – С. 98
3. Плотников В.В. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / В.В. Плотников. Тюмень: Софт дизайн. – 1997. – С. 288.
4. Погоньшева И.А. Факторы риска развития дисфункций сердечно-сосудистой системы у студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // *Научный медицинский вестник Югры*. – 2014. – № 1-2 (5-6). – С. 164–166.
5. Погоньшева И.А. Влияние шума на психофизиологические параметры и работоспособность организма человека / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, А.А. Крылова // *Вестник Нижневартовского государственного университета*. – 2015. – № 1. – С. 87–93.
6. Погоньшева И.А. Влияние неблагоприятных экологических факторов на психофизиологическое состояние организмов студентов в условиях приобского севера / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // В сборнике: *Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции*. Нижневартовск: Изд-во Нижневартовского государственного ун-та. – 2015. – С. 55–60.

УДК 504.75

И.А. Иванищев, студент

*Научный руководитель: А.П. Попович, канд. пед. наук, доцент
г. Екатеринбург, Уральский государственный лесотехнический университет*

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Загрязнение окружающей среды представляет собой чрезвычайно актуальную междисциплинарную проблему. Для проведения целенаправленной политики по укреплению здоровья граждан России необходимы скоординированные межведомственные усилия с участием общественных организаций для уменьшения воздействия неблагоприятных факторов окружающей и производственной среды. В первую очередь эти действия должны быть ориентированы на те факторы, которые представляют наибольшую опасность для здоровья населения. Выявление таких приоритетных факторов является одной из первоочередных задач экологической политики и политики, нацеленной на улучшение качества здоровья граждан [1].

К общим показателям здоровья населения относят общую и детскую заболеваемость, общую и детскую смертность, первичную инвалидность от всех причин, объем трудопотерь по временной нетрудоспособности. В общей заболеваемости могут быть выделены крупные группы нозологии, например, инфекционные паразитарные болезни, заболевания, сердечно-сосудистой системы, злокачественные новообразования, репродуктивные нарушения и т.п. При изучении динамики этих показателей их обычно стандартизуют в соответствии с половозрастным составом населения.

На величины заболеваемости влияет множество социально-экономических, гигиенических и экологических факторов. Они в свою очередь зависят от совокупности природных условий и социально-экономического статуса той или иной территории.

Из множества действующих факторов очень нелегко количественно выделить влияние техногенного загрязнения. По данным экспертов ВОЗ, здоровье населения, или популяционное здоровье, в среднем на 50–52% зависит от экономической обеспеченности и образа жизни людей, на 20–22% от наследственных факторов, на 7–12% – от уровня медицинского обслуживания и на 18–20% от состояния окружающей среды. Существуют и другие оценки, в которых влиянию качества среды отводится уже 40–50% причин заболеваний. На основании обработки большого статистического материала о потерях рабочего времени по болезням сделан вывод, это техногенное загрязнение воздуха на 43–45% в ухудшении здоровья населения [4].

Наиболее надежные количественные оценки влияния качества среды на здоровье населения получены при сравнении заболеваемости жителей разных районов одного города, располагающихся по уровню техногенного загрязнения. Так, общая заболеваемость детей и взрослых в Кировском районе Санкт-Петербурга в 2,3 раза больше, чем в Приморском районе, где масса выбросов промышленности и транспорта в 9 раз меньше, чем в Кировском районе г. Тальяты прилегающем к промышленной зоне крупных химических заводов. Болезни легких, кожи и онкологические заболевания регулируются на 55–125% чаще, чем в более чистом Автозаводском районе. В сильно загрязненном заво-

дском районе г. Кемерово заболеваемость хроническими бронхитами в 1,7 раза, а рождение недоношенных детей в 2,1 раза больше, чем в менее загрязненном районе на другом берегу реки Томь. Онкологическая заболеваемость мужчин в наиболее загрязненном районе Магнитогорска в 1,5–2,3 раза больше, чем в менее загрязненном районе [3].

Сравнение разных городов и регионов в этом отношении дает менее определенные результаты; так как влияние загрязнения маскируется другими различиями условий жизни. Но и в этом случае различия выявляются достаточно точно. В 66 городах России, где постоянно регистрировались значительные – в 10 и более раз превышения ПДК вредных веществ в воздухе, уровень общей заболеваемости среди 40 миллионов их жителей был выше среднего по городам страны в 1,6–2 раза. При общем уровне онкологической заболеваемости в России в 1989 г. – 196 случаев на 100 тысяч заболеваемости раком всего городского населения составляло 268, а в экологически неблагоприятных городах намного больше: в Нижнем Новгороде – 405, Архангельске – 414, Норильске – 485, Екатеринбурге – 502. Заболеваемость раком легкого в промышленных центрах с наличием предприятий черной и цветной металлургии на 75% больше, чем в среднем по городам страны. Жизнь четверти городского населения России протекает в экологически неблагоприятной обстановке, связанной с загрязнением воздушного бассейна городов, а 3% городских жителей живут в условиях чрезвычайно опасного уровня загрязнения [3; 4].

Среди экологически зависимых эффектов смертность от заболеваний органов дыхания и сердечно-сосудистых заболеваний вследствие воздействия загрязненного атмосферного воздуха занимает первое место. Присутствие в атмосферном воздухе взвешенных частиц, диоксида серы и ряда канцерогенных веществ может быть причиной до 40–45 тыс. дополнительных случаев смертей в год в целом по стране. В результате воздействия загрязненного атмосферного воздуха в среднем по стране каждый индивидуум теряет не менее 1 года жизни, а в наиболее загрязненных городах – до 4 лет от средней продолжительности жизни.

Первое место среди экологически зависимой заболеваемости занимают острые кишечные инфекции, бактериальная дизентерия, гепатит А, сальмонеллез, то есть заболевания, связанные с воздействием микробного и вирусного загрязнения воды и продуктов питания. До 400–500 тыс. жителей России ежегодно страдают этими заболеваниями, в том числе вследствие микробного загрязнения продуктов питания и питьевой воды – до 100 тыс. жителей. Высокие показатели заболеваемости этими инфекциями во многом связаны с неудовлетворительным обеспечением населения доброкачественной питьевой водой и загрязнением открытых водоемов неочищенными канализационными стоками. Для снижения заболеваемости населения кишечными заболеваниями необходимо ужесточить контроль за источниками питьевого водоснабжения, продуктами питания, улучшением санитарного благоустройства населенных пунктов. Важную роль в этом может играть деятельность неправительственных организаций, организующих общественный экологический контроль за качеством воды в водоисточниках и питьевой воды, информационное обеспечение населения об уровне инфекционных заболеваний и о мерах борьбы с ними [4].

На втором месте среди экологически зависимой заболеваемости находятся заболевания органов дыхания, связанные с воздействием загрязненного атмосферного воздуха. В России в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает до 10% населения, при этом загрязнение атмосферного воздуха обуславливает до 240–370 тыс. случаев респираторных заболеваний, в том числе 3–5 тыс. хронических заболеваний органов дыхания. Респираторные заболевания составляют 67%–75% от всех заболеваний, вызванных загрязнением воздушной среды городов, при этом вклад загрязнения атмосферного воздуха среди всех причин этой заболеваемости составляет в масштабах всей страны не менее 7–10%. До 15% случаев приступов бронхиальной астмы спровоцировано повышенным содержанием в воздухе химических загрязнителей. Деятельность общественных организаций может быть направлена на профилактику определенных заболеваний, например, распространение информации среди родителей о первых признаках бронхиальной астмы у детей. Повышенная настороженность родителей, проживающих на загрязненных территориях, в отношении заболеваний органов дыхания у детей, понимание ими важности внимательного отношения к здоровью ребенка позволит врачам выявить то или иное заболевание на ранних стадиях и, по возможности, предотвратить развитие хронических заболеваний [4].

Например, на основании использования Биокинетической модели воздействия свинца с целью определения реальной экспозиции у детей было определено, что загрязнение различных компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, почвы, продуктов питания и др.) этим металлом может быть причиной его повышенного содержания в крови примерно у 400 тыс. детей. С целью профилактики неблагоприятного воздействия свинца на здоровье детей необходимо наладить контроль за его

содержанием в окружающей среде, внутри жилых помещений, детских садов и школ в местах расположения источников выбросов этого металла. Наиболее объективным критерием оценки загрязнения свинцом является определение его содержания в крови ребенка и необходимо как можно шире пропагандировать этот способ оценки экспозиции. В некоторых странах существуют информационные сети общественных организаций, занимающихся только одной проблемой – снижением воздействия свинца на здоровье детей.

Радиоактивные загрязнения в той или иной степени испытывают многие территории. Причины этого – в последствиях ядерных испытаний, обуславливающих глобальный радиационный фон, авариях на АЭС и ядерных реакторах, а также эксплуатация соответствующего оборудования и материалов, образование радиоактивных отходов и их захоронение. Однако крупных очагов загрязнения не так уж и много. В целом по России можно выделить три таких региона, отличающихся как масштабами радиоактивного загрязнения, так и его уровнями. Самый крупный их них – так называемая Чернобыльская АЭС (1986 г.), расположенной в Украине. Радиоактивные вещества распространились на большую территорию (до 2 тыс. км. охватив Россию, Беларусь, Часть Восточной и Западной Европы). Только Российская зона загрязнения составила более 50 тыс. км², на которых расположено 138 административных районов, 15 городов, где проживают примерно 3 млн. человек. В целом в Россию последствиями этой аварии затронуто 14 областей (от Брянской до Ульяновской) и одна республика (Мордовия) [4].

Второй большой регион радиоактивного загрязнения – Екатеринбургская, Челябинская и Курганская области, испытывающие влияние Восточно-Уральского радиоактивного следа как следствие аварий и длительности реакторов на данной территории. Общая зараженная площадь здесь составляет около 4 тыс. км² [4].

Третий регион расположен на Крайнем Севере, на Новой Земле, где загрязненность территории превышает значения характеризующие для аналогичных земель Гренландии или Аляски в 2–3 раза из-за проводившихся здесь в 1955г. испытаний ядерного оружия [4].

Таким образом, комплексная экологическая нагрузка по-прежнему влияет на общую заболеваемость детей и взрослых, заболевания органов дыхания, заболевания нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологическую заболеваемость, заболевания органов пищеварения и мочеполовой системы, инфекционную заболеваемость, а также на общую смертность населения.

Человек во время своей хозяйственной деятельности, применяя все новые и совершенные технологии для производства благ и удобств, так же производит все новые факторы, отрицательно влияющие на его здоровье и при длительном их воздействии на организм могущие привести к тяжелым нарушениям здоровья и даже гибели человека.

России необходимо совместно с другими государствами прилагать все возможные усилия по восстановлению экологического равновесия окружающей среды для поддержания здоровья человечества.

В сложившейся ситуации на мой взгляд наиболее целесообразным эффективным средством укрепления здоровья в сложившихся экологических условиях современности, является физическая культура и спорт, здоровьесберегающие технологии, здоровый образ жизни.

В последние годы сохраняется тенденция ухудшения здоровья, физического развития и физической подготовленности различных групп населения. В целом в России не менее 60 процентов обучающихся имеют нарушения в состоянии здоровья. По данным Минздравсоцразвития РФ, только 14 процентов учащихся старших классов считаются практически здоровыми, свыше 40 процентов допризывной молодежи по состоянию здоровья не соответствуют требованиям, предъявляемым армейской службой.

Спорт помогает открывать красоту и в самом человеке, испытывая и закаляя одновременно его мужество, самообладание, волю, характер. Он дарит здоровье, силу и высокое эмоциональное переживание. Он учит нас не бояться трудностей, помогает познать самого себя, почувствовать локоть товарища.

Естественная потребность человека в движении, в физическом труде является жизненной необходимостью, особенно, в молодом возрасте. Органы человеческого тела при посильной и правильно организованной работе развиваются, укрепляются и совершенствуются, а при длительном отсутствии движений атрофируются. Вот почему важно, чтобы все органы человеческого тела правильно развивались и функционировали, чтобы с каждым годом, особенно в детстве и юности, движения становились все более совершенными, чтобы возрастала сопротивляемость организма различным вредным влияниям внешней среды.

Физические упражнения не только поддерживают необходимый жизненный уровень организма, но, в значительной мере, совершенствуют все функции организма, развивают физические качества человека.

Физические упражнения воздействуют на определенные группы мышц, суставов, связок, которые делаются крепкими, развивается гибкость суставов, мышцы увеличиваются в объеме, повышается их растяжимость, сила и скорость сокращения. Усиленная мышечная деятельность вынуждает работать с повышенной нагрузкой сердце, легкие и другие органы и системы нашего тела, т. е. весь организм в целом.

Повышение уровня физического развития, укрепление здоровья и рост общей работоспособности, что достигается в процессе физического воспитания, вызывает также и повышение умственной способности детей.

Ухудшение здоровья снижает качество и продолжительность жизни людей. Комплекс ГТО призван сыграть решающую роль в увеличении числа активно занимающихся физической культурой и спортом, повышении показателей физической подготовленности жителей страны.

В положении о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» указано, что целями ГТО являются повышение эффективности использования возможностей физической культуры и спорта в укреплении здоровья, гармоничном и всестороннем развитии личности, воспитании патриотизма и обеспечении преемственности в осуществлении физического воспитания населения.

Задачами комплекса ГТО являются:

- увеличение числа граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом;
- формирование у населения осознанных потребностей в систематических занятиях физической культурой и спортом, физическом совершенствовании и ведении здорового образа жизни;
- повышение общего уровня знаний населения о средствах, методах и формах организации самостоятельных занятий.

Систематические занятия по подготовке и сдаче норм комплекса ГТО, особенно учащейся молодежи, позволяют постепенно приобщаться к физической культуре и спорту, подниматься по ступенькам спортивного мастерства. Организация работы по подготовке граждан к выполнению нормативов и требований ГТО основывается на принципах добровольности и доступности, оздоровительной и личностно-ориентированной направленности, обязательности медицинского контроля, учета региональных особенностей и национальных традиций.

Комплекс ГТО имеет две части.

1. Нормативно-тестирующая – направлена на оценку знаний в области физической культуры и спорта, оценку владения двигательными умениями и навыками, оценку физической подготовленности для награждения бронзовым, серебряным и золотым знаками, а также содержит рекомендации к двигательному режиму в течение недели.

2. Спортивная – направлена на привлечение граждан к систематическим занятиям спортом и получение массовых спортивных разрядов.

Испытания разделены на обязательные и по выбору. Для получения значка ГТО необходимо сдать 8 тестов.

Работа по внедрению комплекса рассчитана на несколько лет – с 2014 по 2017 годы. Предполагаются три этапа:

- 1) организационно-экспериментальный – среди обучающихся образовательных организаций в отдельных субъектах РФ, июнь 2014 года – декабрь 2015 года;
- 2) внедрение среди обучающихся всех образовательных организаций страны и других категорий населения в отдельных субъектах России, до 10 августа 2016 года;
- 3) повсеместное внедрение среди всех категорий населения страны, до 1 марта 2017 года.

Для оценки уровня подготовленности созданы центры тестирования по выполнению видов испытаний, нормативов, требований к оценке уровня знаний и умений в области физической культуры и спорта, утверждены порядок организации и проведения тестирования населения в рамках ВФСК ГТО.

Создан единый информационный портал, содержащий базу данных результатов тестирования населения России, методические пособия для организаторов, тестируемых и проверяющих, сведения о площадках подготовки и выполнении норм, информацию о массовых, развлекательных, спортивных и другого рода событиях. Портал станет аналогом социальных сетей.

Эффективность работы по внедрению комплекса ГТО во многом будет зависеть от научно-методического, кадрового, финансового, материально-технического, медицинского и организационного обеспечения. На внедрение планируется потратить 1,2 млрд. рублей. Деньги пойдут на строительство и поддержание спортивных площадок по месту жительства, работы и учебы, поощрение людей, ведущих здоровый образ жизни. Продумываются меры по оплате учащимся и служащим услуг спортклубов за счет работодателей. В школах внедряется новая штатная единица – преподаватель физкультурно-спортивного комплекса ГТО.

Гармонично развитая личность, физически развит, интеллектуально разносторонне подготовлен, экологически культурен, это человек – современник, и для этого есть все условия в нашей России.

Литература

1. Куролап С.А. Геоэкологические аспекты мониторинга здоровья населения промышленных городов / С.А. Куролап // Соровский образовательный журнал. – 1998. – № 6. – С. 21–28.
2. Микрюков В.Ю. Обеспечение безопасности жизнедеятельности. В 2 кн. Кн. 2. Коллективная безопасность: Учебное пособие / В.Ю. Микрюков. – М.: Высш. шк., 2014.
3. Сайт Института народнохозяйственного прогнозирования РАН. URL: www.ecfor.ru (дата обращения: 14.03.2017).
4. Сайт Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Свердловской области. URL: www.ocsen.ru (дата обращения: 05.03.2017).
5. Хван Т.А. Безопасность жизнедеятельности / Т.А. Хван, П.А. Хван. Ростов н/Д.: «Феникс», 2011.

УДК 712.4.01

М.Т. Каратемир, студент

Д.Н. Сарсекова, д-р с.-х. наук, профессор

г. Астана, Казахстан, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

ОЗЕЛЕНЕНИЕ ДВОРА ДЕТСКОГО САДА № 31 САРЫ-АРКИНСКОГО РАЙОНА В ГОРОДЕ АСТАНА

В данной статье представлены объекты для озеленения, а также исследования влияния степени озеленения участка в жизни детского сада. Озеленение влияет на окружающую среду, на климатические свойства, регулирует влажность воздуха, нормализует состав воздуха. Группа растений является главным компонентом в озеленении. Растения подразделяются на три группы. Для озеленения эти группы выбирают по их биологическим особенностям и архитектурным свойствам. Перед тем как выбирать виды растений для озеленения, нужно обратить внимания на климатические свойства, состав почвы, состояние влажности воздуха и скорость роста растений. В том числе учитывается биологическая схожесть растений, это способствует их оптимальному росту [1].

Озеленение занимает огромное место в формировании экосистемы города. Доказательством является влияние озеленения на среду обитания и польза для городского населения [2].

Во время производственной практики проводились исследования и работы по озеленению на территории детского сада № 31 города Астаны. Работы по озеленению оказывают огромное влияние в среде детского сада. Потому что качество жизни детей с их раннего возраста должно формировать их как счастливую и полноценную личность. Дети находятся в полной безопасности и благоприятной среде в течение 12 месяцев. Поэтому во дворе детского сада во время всех четырех сезонов природы растительный покров должен быть в ухоженном и здоровом виде. Двору детского сада нужно уделять достаточно много внимания, и осуществлять работы прибегая к привлекательным образам.

Воспитанники сада разделяются по разным возрастным группам, и играют в разные игры во дворе, знакомятся ближе с природой. Каждая группа играет в своем отведенном месте двора, и участки групп друг от друга разделяют деревянными ограждениями. В теплое время погоды дети проводят много времени на участке. На участке дети знакомятся с природными явлениями всех сезонов, с видами растений и их развитием роста. Это все помогает расширить кругозор детей, привить любовь к окружающей среде. Качественно организованный и озелененный на высоком уровне участок является самой необходимой базой в осуществлении учебно-воспитательской работы в детских садах [3].

Уровень озеленения детского сада № 31 города Астаны в данное время неудовлетворительный. Доказательством этому – неправильно подобранный ассортимент деревьев (табл. 1).

Таблица 1

Элементы озеленения детского сада (ассортимент деревьев в данное время)

№	Деревья	Число, шт.	Возраст
1	Ель колючая	9	12–15
2	Тополь пирамидальный	4	3–40
3	Вяз, ильм	88	30–40
4	Тополь черный	2	35–40
5	Лох узколистный	4	30–40
	Всего	107	–

Степень покрытия растительного покрова можно увидеть в приведенном ниже генеральном плане участка детского сада (рис. 1).



Рис. 1. Генеральный план участка детского сада

В итоге исследования выборочного объекта мною был предложен оптимальный для повышения степени озеленения участка ассортимент деревьев (табл. 2).

Таблица 2

Элементы для озеленения участка детского сада

№	Деревья	Число (шт.)	Возраст
1	Ель обыкновенная	18	5-6
2	Сирень обыкновенная	105	4-5
3	Вяз	90	3-4
4	Яблоня обыкновенная	18	5-6
5	Береза пушистая	20	5-7
6	Сосна обыкновенная	21	5
	Всего	272	-

Мною предложена идея в организации и отведении участка для огорода, чтобы дети могли коллективно работать с природой, прививать желание трудиться, уважать и любить природу. Элементы приведены в таблице 3.

Таблица 3

Элементы для озеленения участка детского сада

№	Название	Площадь (м ²)
1	Газон	1780
2	Цветник	197
3	Огород	250
	Всего	2227

На участке детского сада всего 272 деревья. Во время озеленения участка особое внимание уделялось уходу за деревьями, некоторые виды деревьев были заменены на другие более оптимальные для озеленения виды. Из за недостачи хвойных пород, на участке были посажены определенное количество сосны обыкновенной и ели обыкновенной. Из за наличия женского пола тополя пирамидального, определен риск возникновения побудительного очага для аллергии у детей,

поэтому были проведены рубки. Чтобы защитить от излишней городской пыли, были организованы живые изгороди из сирени обыкновенной, а также для отдыха и прогулки в вечернее время аллеи из березы пушистой. Для достижения полного изящества и гармонии была посажена яблоня обыкновенная. Еще был отведен участок и переделан под огород, в целях досуга и повышения интереса детей к природе.

Итог работы по озеленению детского сада приведен в генплане и дендроплане (рис. 2).

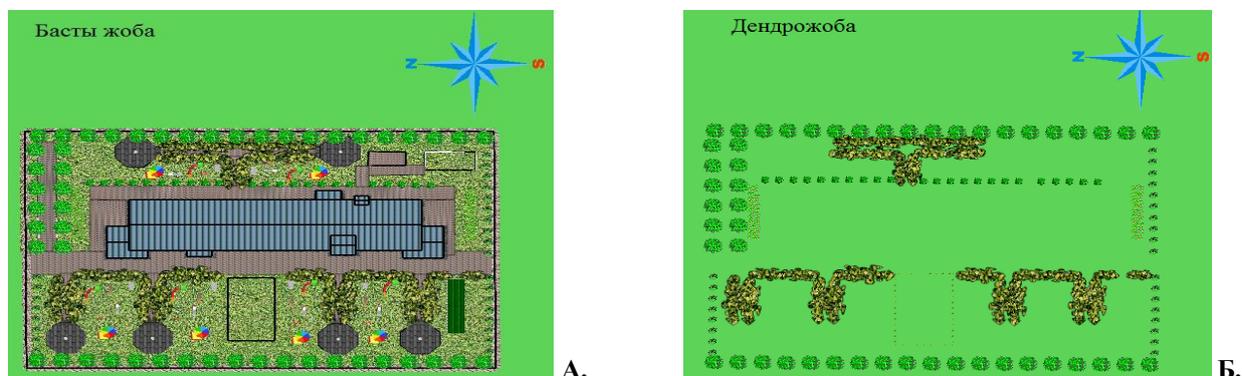


Рис. 2. А – генплан детского сада, Б – дендроплан детского сада

Подводя итоги, было выявлено, что степень озеленения двора детского сада № 31 города Астаны, является неудовлетворительным и недостаточным. Потому что в больших мегаполисах на одного жителя получается 15 м^2 озелененной площади.

Ниже приведены упущения в нынешнем состоянии озеленения детского сада:

- На территории детского сада имеется 5 видов деревьев, а хвойных лишь 1 вид. Это очень низкий показатель. Потому что для привлечения интереса детей к природе, нужен богатый ассортимент деревьев.
- Число цветников на территории сада всего – 2. И в цветниках лишь 1 вид растения. Нужно использовать больше цветов, и больше контраста.
- Для повышения эрудиции и развития ума не организованы и не построены малые архитектурные формы.
- Во время исследований были отмечены некоторые болезненные виды деревьев. Но степень заболевания является низкой, все же санитарные работы должны проводиться.
- На территории сада в наличии 9 штук ели колючей, их острые хвои могут принести вред ребенку [4].

В выборочном участке всего 107 деревьев. В итоге исследований предложены 272 видов деревьев. Все виды деревьев полностью отвечают всем критериям в улучшении озеленения, имеют богатую эстетическую ценность. Также на участке имеется газон с площадью в 1780 м^2 , цветники – 97 м^2 , огород – 250 м^2 , всего – 2227 м^2 .

Выше показаны генеральный и дендропланы участка, разработан 3D план этого участка. С помощью специальных программ можно увидеть три плана данного участка. В будущем заказчикам можно будет показывать итог озеленения перед началом работ.

План озеленения данного детского сада можно будет использовать в осуществлении озеленении и других детских садов города Астаны, план утверждается в отделе анализа архитектурно-планировочном управлении.

Литература

1. Нургабылова А.Ш. Қаланы жасыл желектендірудің негізгі жүйелері мен талаптары / А.Ш. Нургабылова, О.Т. Айдаров // Молодой ученый. – 2015. – № 8.2. – С. 6–8.
2. Аударылған «Urban Ecosystems» 2015th year by Puay Yok Tan, Mirza Rifqi Bin Ismail. Article is «The effects of urban forms on photosynthetically active radiation and urban greenery in a compact city».
3. Казаков Л.К. Ландшафтоведение / Л.К. Казаков. – 2011. – С. 21–22.
4. Aksunkar31.kz «Ақ сұңқар» балабақшасының ресми сайтынан.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Ни для кого не секрет, что людям свойственно списывать все свои болезни на экологические проблемы – радиация, загрязненный воздух и т.д. Но, как выяснили ученые, влияние этих проблем на здоровье в России составляет лишь 25–50% от совокупности всех воздушных масс. По прогнозам специалистов, через 30–40 лет этот процент повысится до 50–70% [1].

Наибольшее влияние на здоровье людей оказывает образ жизни, который составляет 50% нашей деятельности. Составляющие этого фактора такие:

- Питание
- Вредные привычки (курение, алкоголизм, наркотики)
- Активность
- Психическое состояние (стрессы, расстройства, депрессия и пр.)

На втором месте по степени влияния на здоровье человека – такой фактор, как экология (25%), на третьем – наследственность. Доля этого неуправляемого фактора достигает 20%. Остальные 5% – в медицине [1].

Однако статистические данные знают случаи, когда влияние нескольких из этих четырех факторов влияния на здоровье человека накладывается друг на друга.

Первый пример: медицина почти бессильна, когда речь идет о экозависимых заболеваниях. В России всего несколько сотен врачей, специализирующихся на заболеваниях химической этиологии, они не смогут помочь всем, кто страдает от загрязнения окружающей среды.

Второй пример: через несколько лет после аварии на Чернобыльской АЭС заболеваемость раком щитовидной железы среди детей и подростков в Беларуси увеличилась в 45 раз, в России и Украине – в 4 раза, в Польше – немного увеличилось. Специалист З. Яворски, который проводил исследование на территориях четырех стран с примерно одинаковым радиоактивным загрязнением, пришел к выводу, что здоровье белорусов серьезно подорвало такие факторы, как стресс и характер питания. Если бы в Беларуси тогда не столь интенсивно нагнетались ужасы, вероятно, и заболевших онкологией было бы меньше. Если бы не было дефицита стабильного йода в питании людей, их организмы не стали бы так стремиться поглощать радиоактивные вещества. Заболеваемость, как известно, зависит не от самого радиоактивного загрязнения, а от дозы облучения [1].

Что касается экологии как фактора воздействия на здоровье человека, то при оценке масштабов его воздействия важно учитывать масштабы загрязнения окружающей среды:

- Глобальное загрязнение окружающей среды является катастрофой для всего человеческого общества, но для одного человека особой опасности не существует;
- Региональное загрязнение окружающей среды является катастрофой для жителей региона, но в большинстве случаев это не очень опасно для здоровья одного конкретного человека;
- Локальное загрязнение окружающей среды – представляет серьезную опасность как для здоровья населения конкретного города, района в целом, так и для каждого конкретного жителя этого населенного пункта.

Итак, как экология влияет на здоровье человека?

Следуя этой логике, легко определить, что зависимость здоровья человека от загрязнения воздуха конкретной улицы, на которой он живет, даже выше, чем у района в целом. Однако наиболее существенное влияние на здоровье человека оказывает экология его дома и рабочего помещения. В конце концов, около 80% нашего времени мы проводим в зданиях. А в зданиях воздух, как правило, намного хуже, чем на улице: по концентрации химических загрязнителей – в среднем 4–6 раз; По содержанию радиоактивного радона – в 10 раз (на первых этажах и в подвалах – возможно, в сотни раз); По аэроионному составу – 5–10 раз [3].

Таким образом, для здоровья человека чрезвычайно важно:

- на каком этаже он живет (первый, скорее всего, подвергнется радиоактивному радиу),
- из какого материала строится его дом (естественный или искусственный)
- какую кухонную плиту он использует (газовую или электрическую),

- какой пол покрыт в его квартире, доме (линолеум, ковры или менее вредные материалы);
- из чего сделана мебель,
- присутствуют ли комнатные растения в доме, и в каком количестве.

Какое загрязнение окружающей среды наносит наибольший вред здоровью?

Из перечня критических моментов влияния экологии жилища на здоровье можно сделать вывод, что наибольшее количество загрязняющих веществ попадает в организм человека через легкие. Действительно, большинство исследователей подтверждают, что ежедневно с 15 кг вдыхаемого воздуха через организм человека проникают более вредные вещества, чем вода, пища, грязные руки и кожа. В этом случае наиболее опасным является также путь вдыхания вредных веществ в организм. Благодаря тому факту, что:

- Воздух загрязнен широким спектром вредных веществ, некоторые из которых способны увеличивать вредное воздействие друг друга;
- Загрязнение, поступающее в организм через дыхательные пути, обходит такой защитный биохимический барьер, как печень, в результате их токсический эффект в 100 раз сильнее воздействия загрязнителей, проникающих в желудочно-кишечный тракт;
- Усвояемость вредных веществ, поступающих в организм через легкие, намного выше, чем загрязняющие вещества, проникающие в пищу и воду; от атмосферных загрязнителей тяжело укрыться: они оказывают влияние на здоровье человека 24 часа в сутки 365 дней в году.

Тем не менее, загрязнители воздуха проникают в организм не только через легкие, но и через кожу. Это случается, когда потный человек (с открытыми порами) летом проходит по газообразной и пыльной улице. Если, достигнув дома, он сразу же не примет теплый (не горячий!) душ, вредные вещества могут проникнуть глубоко в его тело.

Загрязнение почвы и воды. Также значительное количество загрязнителей окружающей среды поступает в организм с пищей и водой. Например, человек, проживающий вдали от автомагистралей и промышленных предприятий, получает самую большую долю свинца с пищей (70–80% от общего дохода). Еще 10% этого токсичного металла поглощается водой и только 1–4% – вдыхаемым воздухом [2].

Также с пищей в организм человека поступает большая часть диоксина, а с водой – алюминий.

Как же бороться с этим?

Я предлагаю следующие мероприятия:

- Заниматься больше физическими упражнениями – они необходимы для поддержания здоровья. Также занятия спортом уменьшают риск травм, заболевания сердца, снижают кровяное давление, снижает риск сахарного диабета, увеличивает длительность жизни.
- Закалять свой организм – благодаря этому организм быстрее адаптируется к температуре окружающей среды, человек становится более стрессоустойчив.
- Рекреация – это комплекс оздоровительных мер, которые осуществляются для восстановления самочувствия и работоспособности человека.

Литература

1. Влияние экологии на здоровье человека. URL: <http://www.dishisvobodno.ru/vliyanie-ekologii-na-zdorove.html> (дата обращения: 25.02.2017).
2. Мурадова Е.О. Безопасность жизнедеятельности, влияние внешней среды на здоровье человека. URL: http://thelib.ru/books/elena_olegovna_muradova/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti_shpargalka-read.html
3. Экологический риск и здоровье человека: проблемы взаимодействия. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В СИСТЕМЕ «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА – ЧЕЛОВЕК – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

Объективно необходимо признать, что взаимодействие общества и его экономических институтов с природой выглядит угрожающим и ухудшающимся. Причины или факторы такого влияния называют антропогенными. Современными следствиями этого взаимодействия являются деградация биосферы, ухудшение качества жизни, изменение концентрации парниковых газов в атмосфере, истощение защитного озонового слоя, качественное истощение пресных вод, стихийные бедствия и техногенные аварии, накопление поллютантов во всех средах и организмах [1, с. 176–177].

Для радикального улучшения отношений в системе человек – окружающая среда необходимо одновременное кардинальное совершенствование управления природопользованием и природоохранной и экологизация [2, с. 52–54]. Эти две значительные области знания и экономики составляют понятие «экологический менеджмент». Одна из них имеет в своей основе систему управления взаимодействием человека с природой, другая – привнесение приоритетов природоохраны и природопользования во все сферы деятельности человека и общества [3, с. 223–225].

Рассмотрим указанные направления подробнее. В условиях рыночной экономики выживают только те системы управления, которые успешно выявляют и нацелены на удовлетворение нужд потребителей и ожиданий граждан в целом и строят бизнес так, чтобы их удовлетворять [4, с. 74–76]. Демократическое общество считает чрезвычайно значимыми права граждан, и, прежде всего, право на доступ к информации, право на безопасность и здоровую окружающую среду [5, с. 49–51]. Данная проблема именуется «экологически и социально устойчивое развитие» (ЭСУР) и находится в центре внимания ООН и Мирового Банка [6, с. 212–215].

Пути достижения ЭСУР для разных стран отличаются в связи с разными стартовыми условиями, экономическими, социальными, культурными, географическими параметрами. Общими являются соображения о неразрывности экологии, экономики и социальной справедливости, некоторые установки, выполнение которых необходимо для реализации концепции ЭСУР [7, с. 152–155]. Эти установки делятся на биосфероцентрические и антропоцентрические, или, в более привычных терминах – на экологические и гуманитарные [8, с. 124–126].

Качество жизни – многофакторный показатель. В соответствии с «Концепцией перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», основными показателями его в России являются продолжительность жизни человека, состояние его здоровья, степень отклонения состояния окружающей среды от нормативов, уровень знаний и образования, валовой внутренний продукт на населения, уровень занятости, полнота реализации прав человека [9, с. 143–145].

Экологический менеджмент является той концепцией, которая на практике помогает осуществить переход к управлению, ориентированному на ЭСУР. Решение новой задачи возможно при сращивании научных идей и способов их реализации [10, с. 86–89]. В интересах экономики вопрос решается с позиций достижения максимального эффекта при минимизации затрат.

Важным направлением политики в области охраны окружающей среды, проводимой в интересах ЭСУР, является минимизация ущерба окружающей среде. Экологический менеджмент рассматривает потребительский рынок, состояние окружающей среды и проблемы здоровья населения как единую взаимосвязанную систему [11, с. 64–67]. Выбирая определенный продукт, потребители учитывают фактор безопасности данного продукта для своего здоровья.

Защита околоземного пространства становится в ряд первоочередных задач безопасности земель и продолжения научных исследований.

Механизм реализации задач экологического менеджмента представляет собой четыре взаимосвязанных системных компонента:

1. Устранение или снижение тяжести одного или нескольких экодеструктивных факторов.
2. Объекты экологизации (фрагменты региональной социоэкосистемы, процессы и продукты производства и потребления, услуги).
3. Субъекты экологизации (индивиды, предприятия, организации, ведомства и администрации).

4. Инструменты экологизации (прямые и косвенные мотивы сохранения и улучшения состояния окружающей среды).

В таблице 1 представлена структура взаимосвязей в системе «среда-человек-экологический менеджмент».

Таблица 1

Структура взаимосвязей в системе «среда – человек – экологический менеджмент»

Системные элементы	Сфера действия
Субъекты	индивидуальный предприниматель, руководитель предприятия, организация, орган, система органов
Объекты	коллектив, отрасль, процесс, экономика, продукт, страна
Инструменты	экономическая система (платежи и налоги, бюджетное и коммерческое финансирование, страховой механизм), административно-правовое обеспечение, экологическое воспитание, информация
Функции управления	социоприродными процессами, технологическими инновациями, природными ресурсами
Сфера действия (потребитель результата)	природный комплекс, народное хозяйство, планета, космическое пространство

Алгоритм функционирования и структура системы управления природоохранной деятельностью напрямую вытекает из проблем собственности [12, с. 178-180], ибо вопросы собственности на природные ресурсы и распределения ресурсной ренты являются определяющими для развития экономики страны.

Литература

1. Маслова Л.Ф. От концепции нулевого риска к концепции приемлемого / Л.Ф. Маслова // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: сб. науч. тр. 75 науч.-практ. конф. электроэнергетического факультета СтГАУ. – 2011. – С. 176–177.
2. Маслова Л.Ф. Теория предрасположенности к несчастным случаям К. Марбе / Л.Ф. Маслова // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. Ставрополь, 2001. – С. 52–54.
3. Маслова Л.Ф. Человеческий фактор на производстве / Л.Ф. Маслова // Информационные и коммуникационные технологии и их роль в активизации учебного процесса в вузе: сб. науч. тр. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2004. – С. 223–225.
4. Маслова Л.Ф. Психофизиологическая концепция производственного травматизма / Л.Ф. Маслова // Методы и средства повышения эффективности технологических процессов в АПК: опыт, проблемы и перспективы. – 2013. – С. 74–76.
5. Маслова Л.Ф. Социальные качества и безопасность рабочего / Л.Ф. Маслова // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. Ставрополь, 2001. – С. 49–51.
6. Маслова Л.Ф. Человеческий фактор в проблеме безопасности труда / Л.Ф. Маслова // Социально-гуманитарные знания. – 2009. – № 12. – С. 212–215.
7. Маслова Л.Ф. Актуальность формирования культуры безопасности жизнедеятельности / Л.Ф. Маслова // Совершенствование учебного процесса в вузе на основе информационных и коммуникационных технологий: сб. науч. тр. 72 науч.-практ. конф. «Университетская наука – региону». – Ставрополь, 2008. – С. 152–155.
8. Маслова Л.Ф. Вопросы управления информационными потоками / Л.Ф. Маслова // Социально-экономические и информационные проблемы устойчивого развития региона: сб. науч. тр. международной науч.-практ. конф. Ставрополь, 2015. – С. 124–126.
9. Маслова Л.Ф. Влияний антропогенных факторов окружающей среды на здоровье населения / Л.Ф. Маслова // Физико-технические проблемы создания новых экологически чистых технологий в агропромышленном комплексе: сб. науч. тр. V Российской науч.-практ. конф. Ставрополь, 2009. – С. 143–145.
10. Маслова Л.Ф. Вода – источник межгосударственных конфликтов / Л.Ф. Маслова // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: сб. науч. тр. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2015. – С. 86–89.
11. Маслова Л.Ф. Культура безопасности жизнедеятельности / Л.Ф. Маслова // Методы и технические средства повышения эффективности применения электроэнергии в сельском хозяйстве: сб. науч. тр. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2007. – С. 64–67.
12. Маслова Л.Ф. Эпидемиология антропогенных чрезвычайных ситуаций / Л.Ф. Маслова // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: сб. науч. тр. 75 науч.-практ. конф. электроэнергетического факультета СтГАУ. – 2011. – С. 178–180.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

На сегодняшний день проблемы здорового питания стоят на первом месте. Постоянные стрессы, увеличение рабочего дня, несбалансированное питание, загрязнение окружающей среды сказывается на жизни и здоровье россиян.

Современные продукты питания, которыми насыщается население, небогаты на полезные питательные вещества, в них много красителей, заменителей и других технологических добавок. В последнее время наблюдается повышенный интерес к обогащению продуктов молочной промышленности, в связи с тем, что они оказывают благотворное воздействие на функционирование организма.

В XXI веке начинает набирать обороты рынок продуктов функционального назначения. Буквально каждый производитель старается эффективно воздействовать на сырьё, добавить в продукт полезные макро – и микронутриенты, сделать его максимального полезным для ежедневного употребления. Данное направление благотворно влияет на поддержание здоровья населения, рынок таких товаров становится всё более органичной частью реформируемого социально – экономического комплекса.

В последнее время наблюдается повышенный интерес к обогащению продуктов молочной промышленности, в связи с тем, что они оказывают благотворное воздействие на функционирование организма [1].

В качестве объекта исследования была выбрана молочная сыворотка. Данный выбор был сделан неслучайно, ведь в России остаётся актуальным вопрос рационального использования отходов пищевой промышленности. При переработке молока получают побочные продукты – пахта, обезжиренное молоко и сыворотка. Далеко не всегда сыворотку используют в дальнейшем производстве, а утилизируют, нанося тем самым как экономический, так и экологический урон.

Для оценки востребованности молочной сыворотки в качестве сырья для производства функционального питания был изучен её состав (рис. 1).



Рис. 1. Состав молочной сыворотки

Объёмы сыворотки при производстве сыров и творога составляют до 75-85% от массы перерабатываемого молока. Она содержит ценные минеральные вещества, ферменты, витамины, углеводы, органические кислоты, легко усвояемые сывороточные белки. Основные компоненты сыворотки (жир, молочный сахар, белок, соли) особенно ценны тем, что находятся в мелкодиспергированном состоянии, вследствие чего наиболее легко усваиваются организмом. В сыворотке находятся легко усвояемые организмом белки – альбумин и глобулин, а также ценные для организма фосфолипиды и витамины. В молочной сыворотке более 30 макро-, микро- и ультрамикроэлементов. В нее переходят практически все витамины молока и в первую очередь водорастворимые, а некоторые (например, холин) даже накапливаются [2].

Это доступное для производства пищевых продуктов вторичное молочное сырьё отнюдь не всегда рационально и полностью используется. И если переработка сладкой подсырной сыворотки

зачастую не вызывает проблем, то значительная часть творожной сыворотки попросту утилизируется, несмотря на внушительный объем этого вторичного молочного сырья, его пищевую и биологическую ценность. Помимо этого не стоит забывать, что сброс сыворотки наносит существенный вред окружающей среде. Так, при сливе 1 тонны сыворотки в канализацию, эффект загрязнения будет такой же, как и в 100 м³ бытовых стоков. Экологический аспект молочного производства является составной частью эффективного развития предприятий. К примеру, услуги по очистке сточных вод оцениваются свыше 1 млн. рублей в год. Если прийти к компромиссу и направить побочные продукты на дальнейшую переработку, можно изменить экологическую ситуацию в отрасли, улучшить экологию и извлечь максимальную прибыль.

Мировой интерес к молочной сыворотке неукоснительно растёт. В России сыворотку используют в производстве молочных продуктов, напитков, детских и диетических продуктов, кормов для животных и т.д. (рис. 2)

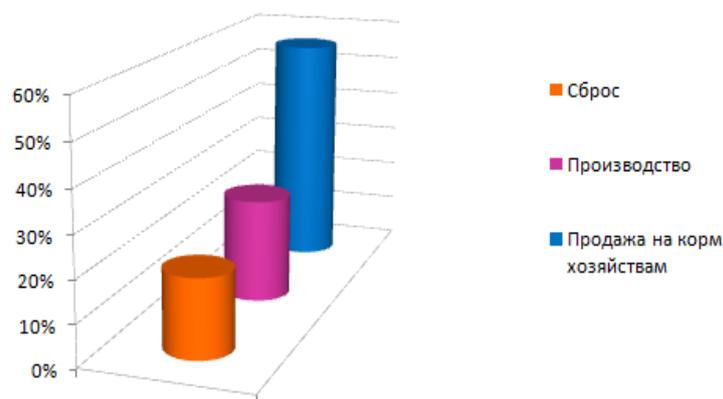


Рис. 2. Сферы использования сыворотки

К сожалению, население России испытывает дефицит белка в рационе. Ликвидация этой глобальной проблемы представляет огромную ценность. В этом плане актуальны продукты на основе молочной сыворотки, т.к. сывороточные белки обладают высокой биологической активностью, их аминокислотный состав близок мышечной ткани человека (табл. 1).

Таблица 1

Содержание незаменимых аминокислот в сывороточных белках (100 г)

Аминокислота	Сывороточные белки
Триптофан	2,2
Метионин	2,3
Цистин	3,4
Тирозин	3,8
Фенилаланин	4,4
Треонин	5,2
Валин	5,7
Изолейцин	6,2
Лизин	9,1
Лейцин	12,3

К полезным свойствам молочной сыворотки следует отнести:

- нормализацию работы желудочно-кишечного тракта;
- укрепление иммунитета;
- поддержание тонуса. Учёными было выявлено, что компоненты молочной сыворотки стимулируют выработку гормонов радости, а выработке стрессовых гормонов препятствуют;
- очищение организма от лишнего холестерина, токсинов и шлаков при употреблении 200–250 мл сыворотки натощак;
- избавление от отеков (при употреблении удаляется лишняя жидкость);
- восполняет дефицит калия в организме (препятствует быстрой утомляемости, снижению внимания, целлюлиту и т.д.) [3, с. 60–61].

Десерты функционального назначения на основе молочной сыворотки позволяют повысить устойчивость организма человека к стрессовым ситуациям, неблагоприятным воздействиям факторов окружающей среды.

Молочные продукты воспринимаются российским потребителем как более выигрышная альтернатива другим видам десертов, они отлично вписываются в концепцию здорового образа жизни и правильного питания.

Литература

1. Кунижев С.М. Новые технологии в производстве молочных продуктов / С.М. Кунижев, В.А. Шуваев. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 203 с.
2. Оноприйко А.В. Производство молочных продуктов / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. – Ростов-н-Дону: Издательство «Март», 2004. – С. 409.
3. Шевелев К. Сыворотка – ценный субпродукт / К. Шевелев // Молочная промышленность. – 2005. – № 1. – С. 60–61.

УДК 581.4

М.Б. Коришнова, студент

П.Н. Макаров, канд. биол. наук, доцент

г. Сургут, Сургутский государственный университет

ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ АЛЛЕРГЕННЫХ РАСТЕНИЙ ГОРОДА СУРГУТА

Пыльцевые зерна некоторых растений являются самыми распространенными источниками ряда заболеваний, получивших название «поллинозы», которые проявляются в форме аллергических ринитов, конъюнктивитов и бронхиальной астмы. Для всех аллергенных растений свойственны ряд особенностей: принадлежность к анемофильным растениям, продуцирующим большое количество пыльцевых зерен; обилие видов на территории региона; обладающие легкостью, летучестью и выраженной антигенностью пыльцевых зерен. В связи с отсутствием какой-либо информации о видовом составе, степени распространения, обилии, сроках фенологического развития аллергенных растений в округе и была начата нами данная научно-исследовательская работа.

В задачи исследований в 2016 году входило: выделить растения-аллергены из общего списка растительности г. Сургута, установить систематическую принадлежность видов, определить ведущие роды аллергенных растений, изучить структуру групп аллергенных растений по семействам.

По сравнению с другими городами РФ, в нашем городе отмечен высокий процент аллергических заболеваний, в том числе поллинозы (астма занимает 17% из общего числа патологий легких, хотя средний показатель в России значится в пределах 7–10%) [1]. В ходе работы установлено, что разнообразие растительности в городе Сургуте представлено как цветущими аборигенными видами, так и растениями-интродуцентами, широко используемыми в озеленении, которые могут входить в группу опасных аллергенных растений. Флора города Сургута насчитывает 393 вида сосудистых растений, относящихся к 232 родам и 69 семействам [2, с. 109]. В результате анализа древесной и травянистой растительности выявлены 16 семейств аллергенных растений, которые включают в себя 57 родов и 133 вида (рис. 1).

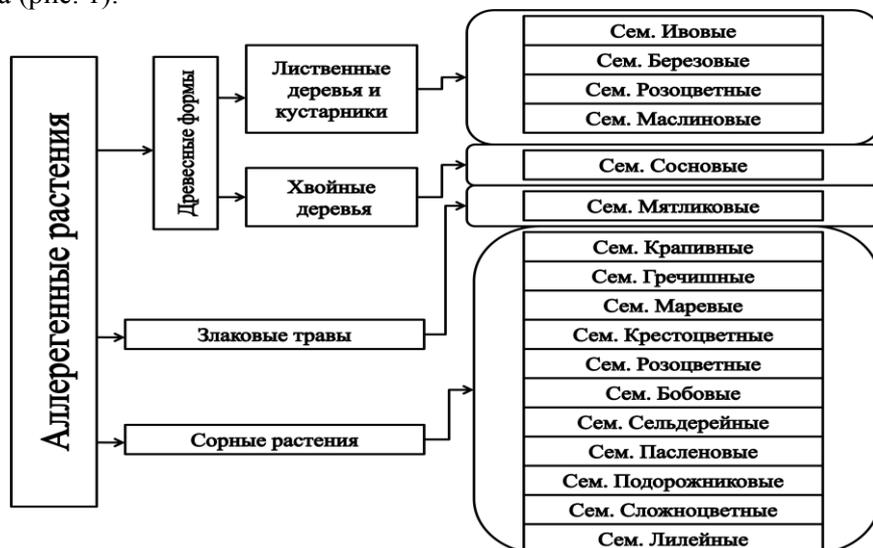


Рис. 1. Структура групп аллергенных растений по семействам г. Сургута

Аллергенные растения подразделяются на 3 основные группы (древесные формы, злаковые травы и сорные растения), доля которых составляет 23,1% от всех семейств урбанофлоры Сургута. Древесные формы, в свою очередь, можно разделить на лиственные деревья и кустарники, которые представляют 4 семейства (*Salicaceae*, *Betulaceae*, *Rosaceae*, *Oleaceae*), доля которых – 5,1%, и хвойные деревья с единственным аллергенным семейством, которое наиболее распространено в парковых зонах города – *Pinaceae* (1,4%). Злаковые травы представлены семейством *Poaceae* (1,4%), а сорные растения насчитывают 11 семейств: *Urticaceae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cruciferae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae*, *Asteraceae*, *Liliaceae* (15,2%) (рис. 2).

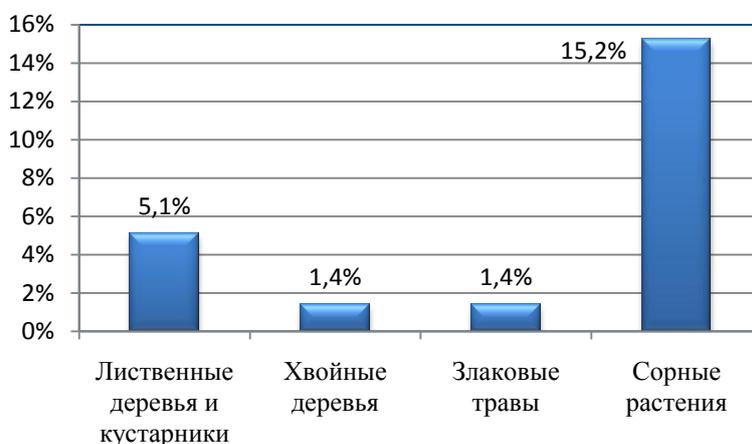


Рис. 2. Доля семейств в группах аллергенных растений урбанофлоры г. Сургута

Шесть ведущих родов аллергенной флоры представлены 42 видами, которые составляют 10,7% от общего числа видов всей урбанофлоры Сургута. Самые многочисленные по видовому составу роды *Salix* и *Rumex* (табл. 1).

Таблица 1

Ведущие роды аллергенных растений г. Сургута

№ п/п	Род	Число видов, шт.	% от общего числа видов
1	Ива (<i>Salix</i>)	12	3,1
2	Щавель (<i>Rumex</i>)	7	1,8
3	Полынь (<i>Artemisia</i>)	6	1,5
4	Лапчатка (<i>Potentilla</i>)	6	1,5
5	Клевер (<i>Trifolium</i>)	6	1,5
6	Мялик (<i>Poa</i>)	5	1,3
Всего		42	10,7

В порядке уменьшения рассматриваются остальные роды: по 4 вида включают в себя 5 родов (*Agrostis*, *Calamagrostis*, *Festuca*, *Hieracium*, *Medicago*), занимающие 5,1% от общего числа видов; по 3 вида содержат 7 родов (*Betula*, *Chenopodium*, *Cirsium*, *Erigeron*, *Lathyrus*, *Plantago*, *Polygonum*), составляющие 5,3%; по 2 вида – 11 родов (*Lactuca*, *Melilotus*, *Pinus*, *Populus*, *Rosa* и т. д.) – 5,6%; по 1 виду – 28 родов (*Syringa*, *Sorbus*, *Taraxacum*, *Tussilago*, *Urtica* и т. д.) – 7,1%.

Видовой состав рода *Salix* представлен 12 видами: *Salix alba*, *S. bebbiana*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. dasycydlos*, *S. lapponum*, *S. myrsinifolia*, *S. pentandra*, *S. phylicifolia*, *S. rosmarinifolia*, *S. triandra*, *S. viminalis*. В свою очередь, род *Rumex* включает 7 видов: *Rumex acetosa*, *R. acetosella*, *R. aquaticus*, *R. crispus*, *R. pseudonatronatus*, *R. thyrsiflorus*, *R. ucranicus*. Роды *Artemisia*, *Potentilla*, *Trifolium* содержат по 6 видов: *Artemisia absinthium*, *A. campestris*, *A. dracuncululus*, *A. glauca*, *A. sieversiana*, *A. vulgaris*, *Potentilla anserina*, *P. argentea*, *P. canescens*, *P. intermedia*, *P. norvegica*, *P. pamirolaica*, *Trifolium hybridum*, *T. lupinaster*, *T. medium*, *T. montanum*, *T. pratense*, *T. repens*. Род *Poa* включает 5 видов: *Poa angustifolia*, *P. annua*, *P. palustris*, *P. pratensis*, *P. remota* (рис. 3).

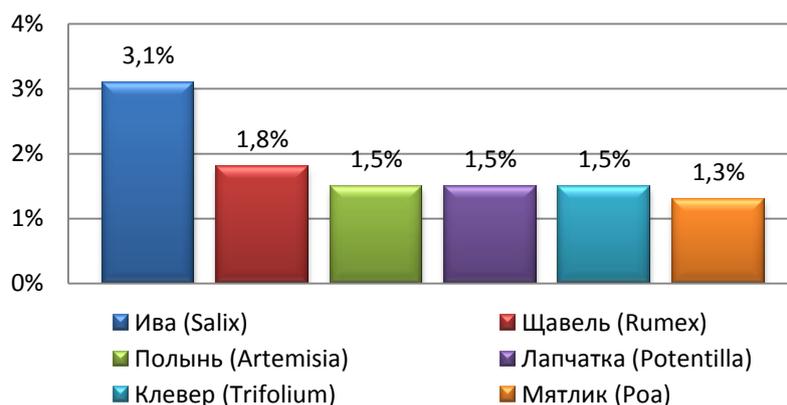


Рис. 3. Процентное соотношение аллергенных растений ведущих родов урбанофлоры г. Сургута

Аллергенная флора города Сургута многообразна по своему видовому составу. Анализ аллергенной флоры показал, что виды многочисленных родов распределены неравномерно, но тем не менее, представляют большую опасность людям, склонным к поллинозным заболеваниям.

Литература

1. Всемирный день борьбы против астмы и аллергии. – Сургут: БУ «Центр медицинской профилактики» филиал в г. Сургуте. URL: <http://m.admsurgut.ru>. (дата обращения: 27.05.2016).
2. Урбанофлора Сургута : монография / Р.Х. Бордей, Л.Ф. Шепелева, А.И. Шепелев; Сургут. гос. ун-т ХМАО–Югры. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2013. – 148 с.

УДК 612.6

Т.А. Костылева, студент

*Научный руководитель: О.Л. Ковязина, канд. биол. наук, доцент
г. Тюмень, Тюменский государственный университет*

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПОСЕЩАЮЩИХ ДЕТСКОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

Одной из приоритетных задач общества и государства является сохранение и укрепление здоровья детей. В связи с постоянным изменением социально-экономической ситуации и экологической обстановки данная проблема приобретает особую значимость [3, с. 416].

При разработке фундаментальных аспектов проблемы здоровья дошкольников значительное внимание необходимо уделять вопросам падения уровня физиометрических параметров детей, понижения иммунной реактивности, формирования хронических болезней, нарушения состояния сердечно-сосудистой системы, а также оптимизации двигательной активности, которая рассматривается как естественная потребность на всех этапах онтогенеза [6, с. 186]. Актуальной проблемой современного здравоохранения является отсутствие дозированных физических нагрузок, нарушение правильного питания, что непременно отражается на морфофункциональных параметрах дошкольника, а также на работе сердечно-сосудистой системы [2, с. 182; 8, с. 5].

В связи с этим, целью данного исследования явилось изучение морфофункциональных показателей у дошкольников 4–6 лет, посещающих ДООУ № 160 г. Тюмени. Всего был обследован 81 ребенок 4–6 лет, в том числе 40 мальчиков и 41 девочка.

Антропометрические исследования, проводившиеся по общепринятым методикам, выявили закономерные различия по длине, массе тела и окружности головы: большие показатели имели девочки и мальчики 5-ти и 6-ти лет по сравнению с 4-летними. Статистически значимые различия в зависимости от пола были зарегистрированы только по ОГ между девочками и мальчиками 4-х лет, у первых данный параметр был меньше, чем у вторых, составляя $48,53 \pm 0,46$ и $50,66 \pm 0,28$ см соответственно.

Анализ ОГК выявил закономерно большие значения у девочек 5-ти и 6-ти лет по сравнению с 4-х-летними; у мальчиков 6-ти лет по сравнению с 4-х-летними (табл. 1). По мнению В. Г. Властовско-

го (1976), почти на всем протяжении периода роста девочки отстают от мальчиков по размерам обхвата грудной клетки. Некоторые исследователи отмечают, что в период с 4-х до 7 лет девочки и мальчики почти не имеют отличий друг от друга по размерам и форме тела [4, с. 279; 9, с. 512].

Для характеристики типа телосложения и определения темпов роста по данным измерений длины и массы тела, ОГК, нами был рассчитан индекс Вервека-Воронцова, величины которого у большинства говорили о мезоморфном типе телосложения (0,85–1,25), что характерно для жителей Сибири, и свидетельствовали об одинаковой интенсивности ростовых процессов у обследованных детей [3, с. 416].

Таблица 1

Морфологические показатели у обследованных детей (M±m)

Группы \ Показатели	Длина тела, см	Масса тела, кг	ОГК, см	ОГ, см
I – Девочки 4-х лет (n=13)	103,76±0,96	17,29±0,58	59,23±0,58	48,53±0,46
II – Мальчики 4-х лет (n=18)	105,50±0,82	17,80±0,92	59,00±0,42	50,66±0,28 +
III – Девочки 5 лет (n=10)	115,59±1,63 ◇◇◇ (I)	20,36±0,63 ◇◇ (I)	59,70±0,66	52,09±0,45 ◇◇ (I)
IV – Мальчики 5 лет (n=5)	117,80±2,39 ◇◇◇ (II)	21,68±0,68 ◇◇ (II)	59,79±0,96	53,59±0,67 ◇ (II)
V – Девочки 6 лет (n=18)	118,00±1,11 ◇◇◇ (I)	22,39±1,43 ◇◇ (I)	62,11±1,28 ◇◇ (I)	52,72±0,27 ◇◇◇ (I)
VI – Мальчики 6 лет (n=17)	120,58±1,02 ◇◇◇ (II)	23,10±1,50 ◇◇(II)	61,29±0,72 ◇ (II)	52,94±0,27 ◇ (II)

Примечание: n – объем выборки; достоверность различий в зависимости от пола детей одного возраста + – p < 0,05; в зависимости от возраста ◇- p < 0,05; ◇◇ – < 0,01, ◇◇◇ – < 0,001.

Показатель крепости телосложения (индекс Пинье), выражающий разницу между ростом и суммой массы и окружности грудной клетки, свидетельствовал о крепком телосложении у старших детей (табл. 2).

Таблица 2

Индексы физического развития у обследованных детей (M±m)

Группы \ Показатели	ИВВ, усл.ед.	Индекс Пинье
I – Девочки 4-х лет (n=13)	1,12±0,11	30,85±1,01
II – Мальчики 4-х лет (n=18)	1,11±0,10	28,81±0,94
III – Девочки 5 лет (n=10)	1,15±0,14	35,54±1,18 ◇ (I)
IV – Мальчики 5 лет (n=5)	1,13±0,05	36,32±0,89 ◇◇◇ (II)
V – Девочки 6 лет (n=18)	1,14±0,03	35,13±1,43 ◇ (I)
VI – Мальчики 6 лет (n=17)	1,16±0,11	36,31±0,85 ◇◇◇ (II)

Примечание: n – объем выборки; достоверность различий в зависимости от возраста ◇ – p < 0,05; ◇◇◇ -p<0,001.

Основным звеном, лимитирующим развитие приспособительных реакций организма – является сердечно-сосудистая система, важнейшими показателями которой являются частота сердечных сокращений и уровень артериального давления. Изменение ЧСС является важнейшим физиологическим механизмом, осуществляющим адаптацию аппарата кровообращения к условиям внешней среды и к активной деятельности ребенка.

В наших исследованиях достоверных различий между фактическими и должными величинами установлено не было. После физической нагрузки у детей всех исследуемых групп происходило закономерное учащение ЧСС, восстановление которой к исходным величинам происходило в течение 3 минут (табл. 3).

По мнению Г.Н. Сердюковской, прирост ЧСС после дозированной физической нагрузки, не превышающий 50%, говорит о нормотоническом типе реакции сердечно-сосудистой системы на функциональную нагрузку [10, с. 143].

Таблица 3

Показатели системы кровообращения у обследованных детей (M±m)

Группы	Показатели	ПД, мм рт. ст.		ЧСС, уд/мин		
		Покой	Нагрузка	Фактическое	Должное	Нагрузка
I – Девочки 4-х лет (n=13)		30,38±1,19	37,69±1,34 ΔΔΔ	92,53±1,95	95,83±2,69	110,61±2,50 ΔΔΔ
II – Мальчики 4-х лет (n=18)		33,61±1,26	43,33±1,21 ΔΔΔ	94,47±3,12	94,52±1,51	111,22±1,77 ΔΔΔ
III – Девочки 5 лет (n=10)		34,50±1,57 ◇(I)	44,50±1,29 ΔΔΔ	95,00±2,86	97,51±2,35	117,09±1,36 ΔΔΔ
IV – Мальчики 5 лет (n=5)		37,00±2,00	47,00±1,22 ΔΔ	92,00±2,00	96,19±1,19	114,19±2,72 ΔΔΔ
V – Девочки 6 лет (n=18)		37,22±1,22 ◇◇◇(I)	41,94±1,15 ΔΔ	94,5±1,40	96,94±3,90	114,61±1,60 ΔΔΔ
VI – Мальчики 6 лет (n=17)		35,88±1,49	46,47±0,93 ΔΔΔ	97,88±1,97	98,60±1,45	118,76±1,24 ΔΔΔ

Примечание: n – объем выборки; достоверность различий в зависимости от возраста: ◇ – p < 0,05; ◇◇◇ – < 0,001; в покое и после нагрузки: ΔΔ – p < 0,01; ΔΔΔ – p < 0,001.

Артериальное давление является одним из важнейших показателей гемодинамики. По данным литературы, у детей данный показатель, как правило, ниже, чем у взрослых. Величина АД зависит от ряда факторов, к которым относят мощность левого желудочка сердца, емкость сосудистого русла и тонус артериальных сосудов [5, с. 288].

В наших исследованиях уровень АДС в покое с возрастом увеличивался и был выше у девочек 5-ти и 6-ти лет по сравнению с 4-х летними, и у мальчиков 6-ти лет по сравнению с мальчиками 4-х лет. Дозированная физическая нагрузка приводила к статистически значимому повышению изучаемого параметра только у 4-летних дошкольников.

Величина АДД в покое большей была у мальчиков 6 лет по сравнению с мальчиками 4-х лет. После нагрузки у большего числа обследованных детей происходило снижение данного показателя (табл. 4).

По мнению Б.И. Ткаченко, каждому ребенку соответствует своя индивидуальная норма АД. Уже в первые месяцы жизни у девочек систолическое АД прирастает более выражено, чем у мальчиков. Физиологическое снижение АДД у девочек проявляется раньше, хотя степень его снижения выражена меньше, чем у мальчиков [11, с. 728].

Таблица 4

Показатели системы кровообращения у обследованных детей (M±m)

Группы	Показатели	АДС, мм рт. ст.		АДД, мм рт. ст.		Адср., мм рт. ст.	
		Покой	Нагрузка	Покой	Нагрузка	Покой	Нагрузка
I – Девочки 4-х лет (n=13)		79,84±2,12	89,61±1,25 ΔΔΔ	55,43±1,24	50,81±0,68 ΔΔ	67,75±1,01	66,59±0,94
II – Мальчики 4-х лет (n=18)		84,73±1,61	93,88±1,33 ΔΔΔ	52,77±2,32	48,36±0,40	69,18±1,00	69,03±1,13
III – Девочки 5 лет (n=10)		90,84±1,44 ◇◇◇(I)	94,30±1,98	55,42±1,82	49,93±1,67 Δ	68,78±1,24	68,49±1,18
IV – Мальчики 5 лет (n=5)		91,33±3,20	95,76±2,29	54,70±1,84	48,82±2,07 Δ	69,54±2,92	68,73±2,04
V – Девочки 6 лет (n=18)		94,61±1,60 ◇◇◇(I)	98,88±1,64	56,83±0,83	52,50±0,83 ΔΔΔ	72,02±1,37 ◇(I)	69,60±1,27
VI – Мальчики 6 лет (n=17)		94,44±1,82 ◇◇◇(II)	99,70±2,00	58,52±0,95 ◇(II)	53,21±0,47 ΔΔΔ	72,42±1,93	72,75±0,90

Примечание: n – объем выборки; достоверность различий в зависимости от возраста: ◇ – p < 0,05; ◇◇◇ – < 0,001; в покое и после нагрузки: ΔΔ – p < 0,01; ΔΔΔ – p < 0,001.

По характеру изменения частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления после дозированной физической нагрузки и времени восстановления данных параметров до исходных величин нами были определены типы реакции сердечно-сосудистой системы.

Наибольшее количество среди детей обоего пола 4-х и 6-ти лет имели нормотонический тип, характеризующийся учащением пульса, увеличением ПД за счет повышения АДС и умеренного снижения АДД.

Данные изменения свидетельствуют о том, что увеличение МОК в ответ на нагрузку осуществлялся как за счет учащения пульса, так и за счет увеличения ударного объема сердца. Гипотонический тип реакции ССС, характерный для нетренированного организма, встречался реже (табл. 5) [7, с. 78].

Таблица 5

Встречаемость типов реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку у обследованных детей

Группы	Параметры	Нормотонический	Гипотонический	Гипертонический
I – Девочки 4-х лет (n=13)		8/61,53	5/38,47	-
II – Мальчики 4-х лет (n=18)		14/77,77	4/22,23	-
III – Девочки 5 лет (n=10)		7/70,00	3/30,00	-
IV – Мальчики 5 лет (n=5)		3/60,00	2/40,00	-
V – Девочки 6 лет (n=18)		12/66,66	6/33,34	1/5,56
VI – Мальчики 6 лет (n=17)		13/76,47	4/23,53	-

Примечание: в числителе абсолютные значения, в знаменателе -%.

Одним из показателей, характеризующих эффективность сердца, является индекс кровообращения, расчет которого не выявил достоверных различий в зависимости от пола и возраста. С возрастом данный показатель должен снижаться, что отмечено только у 4 и 5-летних детей. Однако у всех обследованных детей анализируемый показатель был высоким. Согласно данным Н.И. Аринчина с соавторами, ИК повышается от рождения к исходу первого года жизни, а затем закономерно снижается со 140 мл/кг·мин [1, с. 99].

Таблица 6

Расчетные показатели сердечно-сосудистой системы у обследованных детей (M±m)

Группы	Параметры	ИК, мл/ кг·мин	ВИК, %	
			Покой	Нагрузка
I – Девочки 4-х лет (n=13)		189,58±8,92	40,84±1,38	53,53±1,13 ΔΔΔ
II – Мальчики 4-х лет (n=18)		194,69±7,04	41,83±1,43	54,82±1,51 ΔΔΔ
III – Девочки 5 лет (n=10)		184,52±14,60	41,20±3,12	57,67±1,39 ΔΔΔ
IV – Мальчики 5 лет (n=5)		178,60±8,39	40,40±3,28	57,87±1,35 ΔΔ
V – Девочки 6 лет (n=18)		193,07±12,01	40,27±1,68	53,77±1,14 ΔΔΔ
VI – Мальчики 6 лет (n=17)		181,17±9,01	40,23±1,88	55,07±0,96 ΔΔΔ

Примечание: n – объем выборки; достоверность различий в покое и после нагрузки: ΔΔ – p < 0,01; ΔΔΔ – p < 0,001.

Одним из расчетных показателей ССС является вегетативный индекс Кердо (ВИК). У обследованных нами детей ВИК свидетельствовал о преобладании симпатической нервной системы (табл. 6), что является характерным для детей данного возраста. По мнению некоторых исследователей, с 3-го месяца жизни в рефлекторные реакции включается парасимпатический отдел. К 3 годам наблюдается повышение тонуса блуждающего нерва, о чем свидетельствует появление дыхательной аритмии. Наряду с этим у детей до 7 лет отмечается преобладание симпатической нервной системы [3, с. 416].

В связи с вышесказанным, можно заключить, что у преобладающего числа обследованных дошкольников 4–6 лет выявлено закономерное увеличение длины, массы тела и ОГК с возрастом; преобладание крепкого телосложения у старших детей; повышение фактических значений ЧСС по сравнению с должными, что подтверждалось и величинами вегетативного индекса Кердо (ВИК), свидетельствующими о преобладании симпатической регуляции.

Уровни систолического (АДС) и диастолического (АДД) артериального давления у большинства обследованных детей соответствовали должным значениям и закономерно повышались с возрастом. В большинстве случаев у обследованных детей выявлен нормотонический тип реакции сердечно-сосудистой системы – преимущественно у мальчиков. Встречались дети и с неблагоприятным нормотоническим типом, у которых восстановительный период был затянут. Индекс кровообращения у обследованных дошкольников был выше возрастной нормы. С возрастом снижение данного показателя отмечено у детей обоего пола 4-х и 5-ти лет.

Литература

1. Аринчин Н.Н. Гипертоническая болезнь как нарушение саморегуляции кровообращения / Н.Н. Аринчин, Г.В. Кулаго. – Минск: Наука и техника, 1969. – 99 с.
2. Астахова Т.А. Региональные особенности показателей состояния здоровья мальчиков, проживающих в сельской местности Иркутской области / Т.А. Астахова, В.В. Долгих // Педиатрия. – 2014. – Т. 6. – 182 с.
3. Безруких М.М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка) / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, В.Д. Фарбер. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 416 с.
4. Властовский В.Г. Акселерация роста и развития детей / В.Г. Властовский. – М.: МГУ, 1976. – 279 с.
5. Доскин В.А. Морфофункциональные константы детского организма: справочник / В.А. Доскин и др. – М.: Медицина, 1997. – 288 с.
6. Карасёв Д.Ю. Инновационные технологии физического развития детей дошкольного возраста в условиях дошкольного образовательного учреждения / Д.Ю. Карасёв, К.Э. Кетоев // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2010. – № 4. – Т. 16. – 186 с.
7. Ковязина О.Л. Методическое пособие к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии / О.Л. Ковязина, О.Н. Лепунова / под ред. проф. В.С. Соловьева. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1999. – 78 с.
8. Мартинчик А.Н. Ретроспективная оценка антропометрических показателей детей в России в 1994-2012 гг. по новым стандартам ВОЗ / А.Н. Мартинчик и др. // Педиатрия. – 2015. – Т. 94. – С. 5.
9. Никитюк Б.А. Чтецов В.П. Морфология человека: учебное пособие / Б.А. Никитюк, В.П. Чтецов. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 512 с.
10. Сердюковская Г.Н. Организация медицинского контроля за развитием и здоровьем дошкольников и школьников на основе массовых скрининговых тестов и их оздоровление в условиях детского сада и школы / Г.Н. Сердюковская. – М., 1993. – 143 с.
11. Ткаченко Б.И. Физиологические основы здоровья человека / Под ред. Б.И. Ткаченко. – СПб, Архангельск: Издательский центр Северного государственного медицинского университета, 2001. – 728 с.

УДК 614.8.084

А.В. Курбатова, Б.С. Костенко, студенты
Научный руководитель: М.В. Зайцева, ст. преподаватель
г. Краснодар, Кубанский государственный аграрный университет

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ

Безопасность жизнедеятельности – фундамент здорового образа жизни. Здоровый образ жизни является комплексным понятием, которое включает в себя множество составляющих. В него входят все сферы человеческой жизни – начиная с питания и заканчивая эмоциональным настроением. Здоровый образ жизни – способ жизнедеятельности, направленный на полное изменение негативных привычек человека.

Во все времена человека сопровождали угрозы и опасность, он был вынужден активно бороться с эпидемиями и катаклизмами. Безопасность – это необходимое условие дальнейшего развития человечества и мира в целом. В XXI веке мир не стал безопаснее. Сохраняются традиционные опасности и появляются новые. В настоящее время наблюдается усиление социальных столкновений, возрастает уязвимость городских инфраструктур к ударам стихии, энергетическим катастрофам, актам терроризма. Распространяются и новые инфекционные заболевания.

Постоянно возрастает техническое обеспечение жизнедеятельности человека. Жизнь в современном мире уже трудно представить без различных видов транспорта, без многих бытовых приборов, которые обеспечивают его жизненные потребности. В то же время деятельность человека приводит к росту проблем в области безопасности жизнедеятельности. На сегодняшний день активно возрастает количество технических средств, которые используются в повседневной жизни. Вместе с этим увеличивается вероятность возникновения опасных ситуаций из-за нарушения правил эксплуатации и различных неисправностей в их работе. Все это увеличивает фактор риска для жизни и здоровья человека [1].

Важной составляющей в личной системе здорового образа жизни является обеспечение безопасности каждого человека в процессе его жизнедеятельности и повышение его уровня общей культуры в области безопасности. Здоровый образ жизни является системой поведения человека в процессе его жизнедеятельности, которая обеспечивает его личную безопасность и благополучие в жизни.

Что следует понимать под общей культурой в области безопасности жизнедеятельности? Это: – осознанное поведение не только в чрезвычайных ситуациях, но и в повседневной жизни;

- способность уметь предвидеть возникновение опасной ситуации, оценивая внешние признаки развития событий или по собственному опыту;
- способность стараться избегать чрезвычайные ситуации и оценивать ход событий;
- способность ответственно относиться к своему поведению и не совершать намеренно поступки, которые могут поспособствовать возникновению опасной ситуации;
- знания и умение адекватно вести себя в различных опасных и чрезвычайных ситуациях, дабы уменьшить фактор риска для жизни и здоровья;
- жизнедеятельность, направленная на сохранение и укрепление здоровья.

Здоровье людей относится к числу самых глобальных проблем, а именно к тем, что имеют жизненно важное значение для всего человечества. Здоровье как говорится – это не отсутствие болезней, а физическая, социальная, психологическая гармония человека [4, с. 196].

Мы, люди двадцать первого века совсем забыли как это, заботиться о своем здоровье, а ведь здоровый образ жизни помогает успешно выполнять свои планы, претворять в жизнь цели и задачи, справляться с трудностями. Крепкое здоровье, укрепляемое самим человеком, позволит ему прожить долгую и полную радостей жизнь. Здоровье – бесценное богатство каждого человека в отдельности, и всего общества в целом, оно уменьшает вероятность возникновения различных заболеваний и увеличивает продолжительность жизни человека [3].

Здоровый образ жизни можно определить как деятельность человека в конкретных условиях, направленных на сохранение, улучшение, и укрепление здоровья людей. В это понятие входит, с одной стороны, формирование позитивного поведения человека, с другой стороны, преодоление факторов риска здоровью.

Актуальность здорового образа жизни вызвана возрастанием и изменением характера нагрузок на организм человека. На это влияет усложнение общественной жизни, увеличение рисков техногенного, экологического, психологического, политического и военного характеров, которые провоцируют негативные сдвиги в состоянии здоровья. В современном обществе всё больше и больше возрастает тенденция вести здоровый образ жизни.

Формирование здорового образа жизни, способствующего укреплению здоровья человека, осуществляется на трёх уровнях:

- 1) социальном: пропаганда, информационно-просветительская работа;
- 2) инфраструктурном: конкретные условия в основных сферах жизнедеятельности (наличие свободного времени, материальных средств), профилактические учреждения, экологический контроль;
- 3) личностном: система ценностных ориентиров человека, стандартизация бытового уклада.

Под пропагандой здорового образа жизни понимают целый ряд мероприятий, которые направлены на его популяризацию, среди которых важнейшими являются просветительские и выездные программы, реклама в СМИ (радио, телевидение, Интернет).

Но, к сожалению, в современном обществе не все люди ведут здоровый образ жизни. Многие из них думают, что курить и употреблять алкоголь это модно, но ведь они ошибаются. Неправильное питание, отсутствие физических нагрузок, потребление наркотиков, плохие материально-бытовые условия так же являются последствиями болезней и плохого здоровья нашего общества.

Но, как же сохранить и укрепить здоровье? Совет один и на все времена – вести здоровый образ жизни.

«Береги здоровье смолоду!» – данная пословица имеет глубокий смысл и была актуальна во все времена. Формирование здорового образа жизни должно начинаться с рождения ребенка, для того чтобы у молодого человека уже выработалось осознанное отношение к своему здоровью.

Если мы будем соблюдать простые правила, читать статьи о здоровье и вести здоровый образ жизни, мы сможем избежать серьезных проблем со здоровьем и продлим себе жизнь на несколько лет.

В данной статье мы приведем несколько «золотых» правил, которые должен соблюдать каждый человек, чтобы быть здоровым и счастливым:

1) Занимайтесь спортом – ежедневная утренняя зарядка должна стать для вас обязательной процедурой. Регулярные физические упражнения способствует укреплению всей системы организма. Доказано, что регулярные занятия спортом по 30-60 минут в день снижают заболеваемость простудой в несколько раз.

2) Откажитесь от вредных привычек – алкоголь и табак разрушают наш организм, это можно сравнить с бомбой замедленного действия. Многие утверждают, что к этим веществам организм не может привыкнуть. Это как огонь и вода – противоположность. Эти вещества даже в небольших до-

зах оказывают пагубное действие на организм, которое проявится если не сейчас, то в следующих поколениях.

3) Правильно питайтесь – ваша еда это строительный материал, из которого состоит все тело. Представьте, вы строите кирпичный дом. Есть два вида кирпичей – те, что потрескавшиеся, да и к тому же еще кривые. И хорошие, качественные и ровные. Из какого вида кирпичей вы бы построили дом? Думаю, ответ каждого человека очевиден. Так же и с вашим телом.

4) Крепко и полноценно спите – во сне организм возобновляет запас сил и энергии, а также более интенсивно обновляет и восстанавливает клетки организма. Крепкий и здоровый сон укрепляет иммунитет и способствует долголетию.

5) Избегайте стрессовых ситуаций – стресс создает сильную нагрузку на вашу нервную систему, с помощью которого головной мозг управляет почти всеми процессами в организме. Истощенная центральная нервная система приводит к ослаблению иммунитета и защитных сил организма. Поэтому оставайтесь всегда на позитивных эмоциях и чаще улыбайтесь!

6) Закаляйтесь – закаливание является залогом крепкого здоровья на всю жизнь. Начать закаляться можно в любом возрасте, но главное делать это постепенно.

7) Следите за личной гигиеной – думаю, этому всех учили еще с самого детства. Мы постоянно контактируем с массой разнообразных вирусов и микробов. Соблюдение элементарных правил личной гигиены снижает риск заражения инфекционными заболеваниями. Посещение бани или сауны положительно влияет на здоровье и иммунитет.

8) Эмоции – старайтесь меньше переживать и нервничать по пустякам. От эмоционального состояния так же зависит здоровье человека [2].

Таким образом, чтобы быть здоровыми необходимо поддерживать здоровый образ жизни. Последуйте приведенным выше советам и ваше здоровье изменится в лучшую сторону.

Каждый человек обязан заботиться о своем здоровье и о своей жизни. Без этого важного фактора трудно представить полноценную жизнь счастливого современного человека.

Формирование здорового образа жизни зависит исключительно от воли и желания каждого. Важно следить, чтобы не появлялись вредные привычки, распространенные в наше время. У кого есть вредные привычки напрочь отказываться от них.

В завершении хочется призвать наше общество к заботе о себе, о своей жизни, о своем будущем. Ведь наше здоровье в наших собственных руках. Роль здорового образа жизни в современной жизни велика и неоспорима. Человек здоровый до глубокой старости остается молодым и активным, полноценно участвуя в социальной жизни и получая удовлетворение от жизни. Мы должны понять, что выжить в современном мире по силам только здоровым людям, поэтому надо беречь самое ценное, что у нас есть.

Литература

1. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Э.А. Арустамов. – 2014.
2. Волкова П.В. Как быть здоровым / Под ред. П.В. Волкова. – М.: Медицина, 2015.
3. Михайлов Л.А., Соломин В.П., Михайлов А.Л., Старостенко А.В. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2016. – 302 с.: ил.
4. Хуажева З.Б. Общественное мнение и его стереотипы / З.Б. Хуажева, М.М. Семенов, М.В. Зайцева // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики: Материалы V международной научно-практической конференции: в 2-х томах. Краснодар: КЦНТИ, 2016. – С. 194–199.

УДК 612.17

Н.В. Куртукова, магистрант

И.А. Погоньшева, канд. биол. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ДИСФУНКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО ВУЗА

Профилактику модифицируемых факторов риска проще и эффективнее всего проводить в молодом возрасте, именно в период студенческой жизни формируются поведенческие привычки, перерастающие в факторы риска и определяющие образ жизни взрослого человека [5, с. 179–185]. В настоящее время диагностика заболеваний сердечно-сосудистой системы основывается на результатах

разнообразных кардиологических обследований. Многими авторами сердечно-сосудистая система рассматривается как универсальный индикатор адаптационных возможностей организма [9, с. 11–16; 11, с. 218–224; 13, с. 165–170]. Заболевания сердца и их осложнения считаются одними из основных причин утраты трудоспособности и смертности населения. С целью определения преморбидных состояний организма применяется метод донозологической диагностики, позволяющий выявлять латентные случаи заболеваний.

Ранняя диагностика заболеваний сердца и сосудов позволяет предотвратить развитие и прогрессирование негативных явлений. Основными факторами риска данных заболеваний следует считать: пищевые привычки, курение, потребление алкоголя, низкую двигательную активность, психоэмоциональные факторы и т.д. Накопленный опыт и положительные результаты лечения на ранних стадиях заболеваний сердечно-сосудистой системы указывают на своевременное выявление дисфункций органов кровообращения [1, с. 25–26; 2, с. 113–115].

Обследование с целью контроля состояния здоровья и выявления преморбидных состояний студенческой молодежи можно провести с использованием прибора «КардиоВизор-06С» [10, с. 164–166].

Проведена оценка деятельности сердца студентов Нижневартковского государственного университета (НВГУ), выявлены детерминанты пограничных состояний и заболеваний сердечно-сосудистой системы. На добровольной основе в исследовании приняли участие студенты факультета Экологии и инжиниринга в количестве 108 человек, из них 64 девушки и 44 юноши в возрасте от 18 до 23 лет. Проведено анкетирование среди обследуемых студентов, целью которого являлось определение факторов риска, способствующих появлению заболеваний системы органов кровообращения.

Определение показателей деятельности сердца проводилось с применением прибора «КардиоВизор-06С». Прибор представляет собой компьютерный скрининг-анализатор, в котором предусмотрена функция экспресс оценки состояния сердца по ЭКГ сигналам от конечностей пациента. Спецификой данного прибора является дисперсионный анализ низкоамплитудных колебаний электрокардиограммы, выявление отклонений в работе сердца на ранних стадиях с формированием трехмерного портрета сердца, индивидуального для каждого студента. «Портрет сердца» служит для визуализации изменений в работе сердца, при отсутствии нарушений и патологических процессов он окрашен в зелено-голубой цвет (рис. 1, а). Наличие отклонений от нормы определяется на модели сердца в интервале от желтого до красного цвета (рис. 1, б). Чем значительнее площадь выявленных изменений, тем больше отклонений от нормы [3, с. 1–5; 8, с. 28–31].

При проведении исследования анализировались такие показатели как: «миокард», «ритм», частота сердечных сокращений (ЧСС) и «Код детализации». Электрофизиологические изменения миокарда варьируют в диапазоне от 0% до 100%. Индекс «миокард» равный 0%, свидетельствует о нормальном функционировании сердца. Увеличение индекса миокарда указывает на большее отклонение от нормы. Показатель «миокард», приближающийся к 100% показывает наличие патологических процессов. Значение «миокард» менее 15% входит в коридор нормативных значений, в диапазоне от 15% до 25% свидетельствует о напряжении в деятельности сердца и необходимости дополнительного обследования, показатель более 25% говорит о значимых дисфункциях [3, с. 1–5; 8, с. 28–31; 10, с. 164–166; 12, с. 17–23].

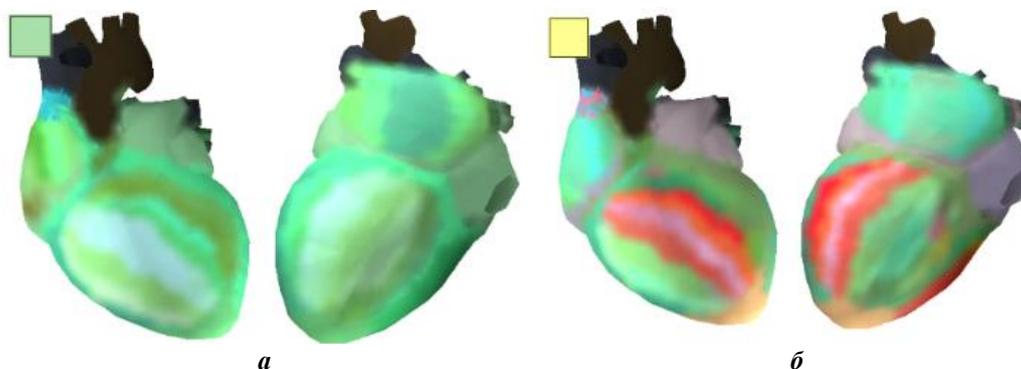


Рис. 1. Портрет сердца: а) без патологий; б) с выраженными дисфункциями

В качестве дополнительного обследования проводилась оценка вариабельности сердечного ритма, которая дает представление о выраженности стрессовой нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Если состояние обследуемого в норме, а симпатические и парасимпатические влияния на

ритм уравновешены, то индикатор «ритм» варьирует в диапазоне от 0% до 20%. При имеющихся вегетативных дисфункциях этот показатель увеличивается до 20% и выше [8, с. 28–31; 10, с. 164–166].

Дисперсионные характеристики в приборе «Кардиовизор» рассчитываются по 9 анализируемым группам отклонений, именуемыми «Код детализации» (G1–G9), отображающими степень проявления и локализацию электрофизиологических дисфункций в миокарде предсердий и желудочков в фазах возбуждения (деполяризации) и расслабления (реполяризации) [7, с. 34–44].

Исследуемыми параметрами являлись: деполяризация правого предсердия (G1), деполяризация левого предсердия (G2), деполяризация правого желудочка (G3), деполяризация левого желудочка (G4), реполяризация правого желудочка (G5), реполяризация левого желудочка (G6), электрическая симметрия желудочков (G7), внутрижелудочковые блокады (G8), компенсаторная реакция желудочков (G9) [14, с. 44–45].

Цифра «0» и буквенные обозначения «S, L» в «коде детализации» свидетельствуют о том, что портрет сердца по данным параметрам соответствует норме. Появление отличной от нуля цифры означает наличие отклонений. Для каждой группы параметров (G1–G9) существует определенная шкала оценки, проанализировав которую можно судить о степени выраженности дисфункции, чем больше величина, тем значительнее отклонение [4, с. 31–36].

Показатель «миокард» менее 15% (отсутствие патологических изменений в деятельности сердца), был выявлен у 51% студенток, «портрет сердца» которых был окрашен преимущественно в зеленый цвет. Предпатологические отклонения в работе сердца, появление дисфункций (индекс «миокард» от 15% до 25%) отмечались у 41% обследуемых девушек, у 8% уже имелись патологические отклонения (индекс «миокард» более 25%), на мониторе «портрет сердца» окрашивался в красные тона.

Индекс «миокард», не превышающий 15%, позволяющий говорить о нормальной деятельности сердца, был выявлен у 52% юношей, на мониторе «портрет сердца» окрашивался зеленым цветом. Напряжение в деятельности сердца отмечалось у 41% студентов мужского пола, у 7% были выявлены значимые дисфункции, «портрет сердца» характеризовался преобладанием красных тонов (рис. 2).

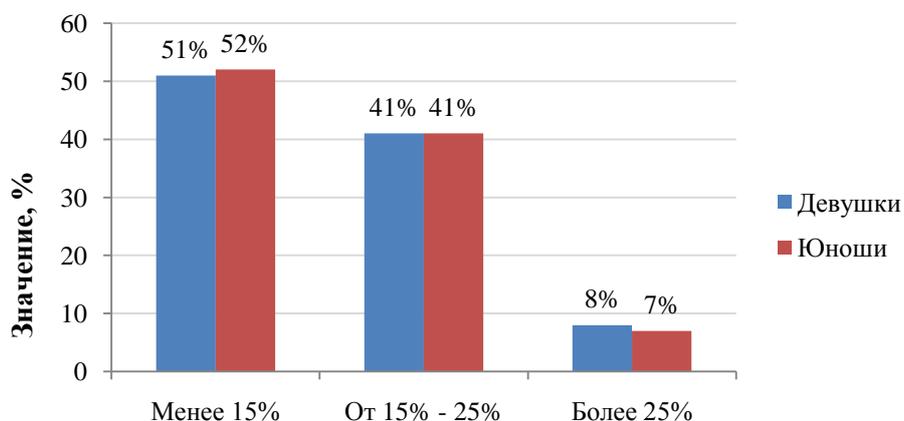


Рис. 2. Диапазон значений показателя «миокард» у студентов НВГУ

Индекс «ритм», находящийся в пределах нормативных значений, был зарегистрирован у 58% обследуемых девушек и 55% лиц мужского пола. Признаки астенизации, свидетельствующие о напряжении механизмов адаптации сердечно-сосудистой системы, были диагностированы у 42% девушек и 45% юношей. Наблюдались дисфункции в работе системы регулирования ритма сердца, как у юношей, так и у девушек, но данное явление у обследуемых лиц мужского пола проявлялось чаще (рис. 3).

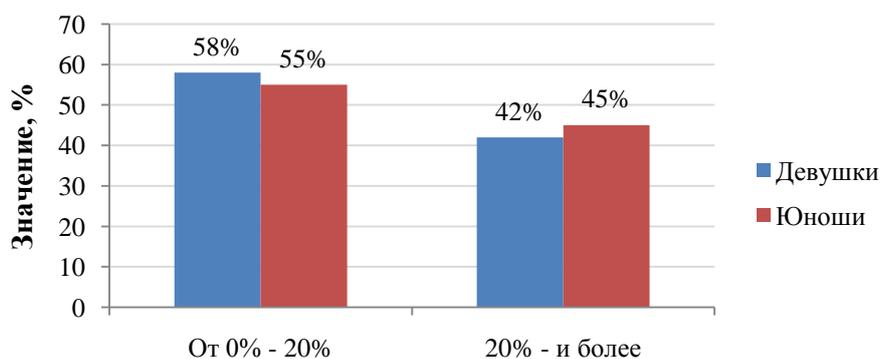


Рис. 3. Диапазон значений показателя «ритм» у студентов НВГУ

У 34% девушек и 23% юношей в состоянии покоя была выявлена тахикардия, характеризующаяся повышенной потребностью миокарда в кислороде. Брадикардия отмечалась у 20% студентов и 5% их ровесниц противоположного пола (рис. 4).

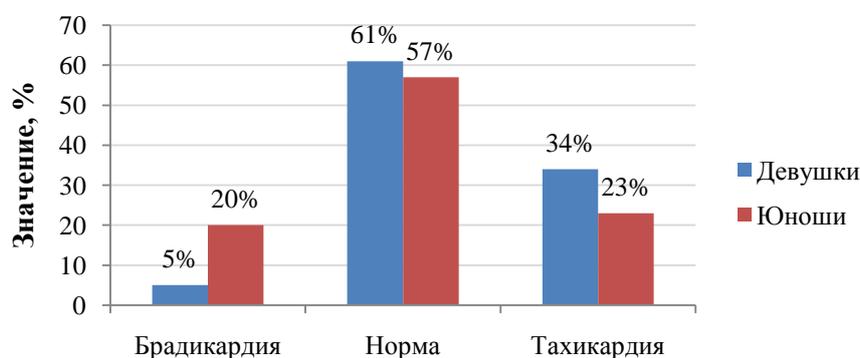


Рис. 4. Значения ЧСС у студентов НВГУ

Согласно таблице 1, показатели функциональной активности миокарда предсердий и желудочков обследуемых, в целом, находились в пределах нормы. Но были выявлены отклонения некоторых параметров от нормативных значений. В процессах деполяризации правого предсердия у 33% обследуемых наблюдались отклонения, у 2% имелись выраженные дисфункции. У 45% обследованных студентов обнаружены отклонения в деполяризации левого предсердия. Значимых превышений нормативных значений по данному критерию выявлено не было. Процессы деполяризации желудочков имели выраженные отклонения: 17% – правый желудочек и 5% – левый желудочек. Небольшие отклонения от нормы наблюдались в процессах реполяризации правого и левого желудочков у 12% и 13% студентов соответственно. Были выявлены значительные отклонения у 2% в процессе реполяризации левого желудочка.

Небольшие отклонения электрической симметрии желудочков наблюдались у 5% студентов, а 7% имели более выраженные отклонения. Наличие отклонений в функциональной активности желудочков сердца может свидетельствовать о недостаточности кислородного обеспечения миокарда (вероятность гипоксии миокарда) [14, с. 44–45]. У 20% студентов при обследовании было обнаружено выраженное отклонение компенсаторной реакции желудочков, у 7% наблюдались незначительные изменения.

Таблица 1

Дисфункции миокарда предсердий и желудочков у студентов НВГУ

Параметры дисперсии	Норма, %	Отклонение, %	Выраженное отклонение, %
(G1)	65	33	2
(G2)	55	45	0
(G3)	83	0	17
(G4)	95	0	5
(G5)	88	12	0
(G6)	85	13	2
(G7)	88	5	7
(G8)	100	-	0
(G9)	73	7	20

Отклонения в синхронности электрического возбуждения левого и правого желудочков (G3+G4) всегда связаны с временными или устойчивыми причинами перегрузки одного из желудочков (чаще всего левого). Такая перегрузка является следствием увеличения активности одного из желудочков, компенсирующей недостаточность кровоснабжения, либо это может быть предвестником развивающейся или уже имеющейся гипертрофии левого желудочка, реже правого [14, с. 44–45].

По данным исследований Т.А. Зенченко (2012), отображаемые показатели G1 – G9 не зависят от возраста и пола испытуемых [6, с. 16–27].

Таким образом, обследование с использованием прибора «КардиоВизор-06С» позволяет диагностировать преморбидные состояния у студентов, и рекомендовать определенной группе юношей и девушек пройти комплексное обследование для подтверждения или исключения дисфункций сердечно-сосудистой системы [10, с. 164–166].

По результатам анкетирования, у обследуемых с индексом «миокард» более 25% были выявлены детерминанты, провоцирующие развитие дисфункций системы органов кровообращения, такие как: несбалансированное питание, стрессовые нагрузки, метеочувствительность, нарушение цикла «сон-бодрствование», социальные факторы риска (алкоголь, курение), избыточный вес, недостаток двигательной активности, анемия, патологии других органов.

Литература

1. Алексанянц Г.Д. Модифицируемые факторы риска заболеваний сердца и сосудов / Г.Д. Алексанянц. М., 2005. С. 25–26.
2. Алексеев В.А. Кардиоваскулярные заболевания: лечение, профилактика / В.А. Алексеев. – М., 2010. – С. 113–115.
3. Глова С.Е. Скрининг сердечно-сосудистой патологии и ассоциированных поведенческих факторов риска у жителей г. Ростова-на-Дону / С.Е. Глова // Российский кардиологический журнал. – 2006. – № 3. – С. 1–5.
4. Дробышев В.А. Организация выявления и профилактики факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в условиях центра здоровья / В.А. Дробышев, О.Н. Герасименко, Э.Ш. Абибулаева // Медицина и образование в Сибири. – 2001. – № 3. – С. 31–36.
5. Есина Е.Ю. Применение нового прибора «Кардиовизор-06с» для доклинической диагностики воздействия модифицируемых факторов риска на здоровье студентов / Е.Ю. Есина, А.А. Зуйкова // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2013. – № 51. – С. 179–185.
6. Зенченко Т.А. Соотношение динамики показателей variability сердечного ритма и дисперсионного картирования электрокардиограммы у человека при длительном мониторинге в состоянии покоя / Т.А. Зенченко // Экология человека. – 2012. – № 10. – С. 16–27.
7. Иванов Г.Г. Успехи клинического применения метода дисперсионного картирования / Г.Г. Иванов // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2013. – № 1. – С. 34–44.
8. Кательницкая Л.И. Неинвазивные методы скрининговой диагностики хронических неинфекционных заболеваний: учебное пособие для врачей / Л.И. Кательницкая. – Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО РостГМУ Росздрава, 2008. – С. 28–31.
9. Погоньшева И.А. Сравнительная характеристика показателей кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.А. Погоньшева; Тюменский государственный университет. – Тюмень, 2005. – 25 с.
10. Погоньшева И.А. Факторы риска развития дисфункций сердечно-сосудистой системы у студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Научный медицинский вестник Югры. – 2014. – № 1-2 (5-6). – С. 164–166.
11. Погоньшева И.А. Биоэлектрическая активность сердца спортсменов в условиях Приобского севера / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, В.С. Соловьев // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2015. Т. 1. – № 3 (3). – С. 218–224.
12. Рябыкина Г.В. Использование прибора «КардиоВизор-06с» для скрининговых обследований. Метод дисперсионного картирования: Руководство для врачей / Г.В. Рябыкина, А.С. Сула. М., 2004. – 23 с.
13. Соловьев В.С. Показатели кардиореспираторной системы студентов, занимающихся спортом и обучающихся в условиях севера / В.С. Соловьев, И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2014. – № 6. – С. 165–170.
14. Система скрининга сердца компьютерная «Кардиовизор»: Руководство пользователя. – С. 44–45.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОСЕННЕГО СЕЗОНА НА БАЗОВЫЕ ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕЛОВЕКА

Наша планета, несмотря на её небольшие по космическим меркам размеры представляет собой сложную динамическую систему. В этой системе происходят постоянная смена времени суток, сезонов года, приливов и отливов и другие закономерные, предсказуемые и непредсказуемые изменения [2, с.14; 7, с. 24; 9, с. 9].

Особый интерес среди планетарно-географических условий представляют сезонные явления, оказывающие выраженное воздействие на функциональное состояние человека [7, с. 24; 9, с. 10].

По данным медицинской статистики около 50% людей по окончании летнего сезона становятся более чувствительны к метеофакторам. У них происходит ухудшение самочувствия, обострение хронических заболеваний. В осенний период более половины людей испытывают депрессию, что обуславливает значительное возрастание суицидных проявлений [2, с. 16; 14, с. 1299].

Наиболее реактивной к действию меняющихся метео-климатических факторов является сердечно-сосудистая система человека [7, с. 24].

Известно, что приспособление сердечно-сосудистой системы к изменению средовых воздействий является важнейшим звеном реализации адаптационных механизмов организма [1, с. 24].

По этому, целью нашего исследования явилось изучение влияния эколого-географических факторов осеннего сезона на важнейшие кардиологические показатели.

Работа проводилась во вторую декаду сентября, что соответствовало периоду астрономического лета и в третью декаду ноября, что пришлось на период астрономической осени. В исследовании участвовало 84 студента Самарского государственного социально-гуманитарного университета, в возрасте от семнадцати до девятнадцати лет, из которых 69 человек составляли девушки и 15 – юноши.

Определение состояния сердечно-сосудистой системы производилось по базовым и расчётным гемодинамическим показателям.

В качестве базовых показателей нами были взяты частота сердечных сокращений (ЧСС) и величина артериального давления (АД), рассматриваемого как совокупность показателей систолического (СД) и диастолического (ДД) давлений.

В качестве расчётных показателей нами были использованы определение пульсового давления (ПД), коэффициента выносливости организма (КВ) по формуле Кваса и пробы Руфье (ПР) [13, с. 311].

Полученные в ходе исследования результаты были подвергнуты нами статистической обработке.

Во время первичного снятия показателей сердечно – сосудистой системы, проведённого в сентябре 2016 года, средняя продолжительность светового дня составляла 13,5 часа, температура воздуха в дневные часы несколько превышала 20 градусов Цельсия, атмосферное давление в эти дни было приближено к норме нашего региона.

В этих эколого-географических условиях обнаружено, что в среднем число сердечных сокращений у студентов без учёта половой принадлежности составило $71,5 \pm 4,1$ уд/мин. (табл. 1) При этом у девушек число сердечных сокращений было несколько большим ($72,7 \pm 3,7$), чем у юношей ($70,2 \pm 3,9$), что соотносится с литературными данными [10, с. 36, 44], о незначительных гендерных различиях в отношении данного показателя. Помимо этого установлено, что данные показатели полностью укладываются в пределы нормы для лиц данной возрастной категории [1; 2].

В тоже время у юношей отмечено незначительное (на 3 мм.рт.ст.) превышение систолического давления, в среднем составившее $115,7 \pm 5,9$, что тоже полностью согласуется с известными нам литературными данными. В то же время у девушек величина данного показателя ($110,3 \pm 5,7$) была несколько ниже нормы, для лиц данной возрастной категории, но полностью соответствовала величинам нормы, определённой многими исследователями [4, с. 203; 8, с. 270]. Величина систолического давления, в данный сезонно-климатический период, в выборке, без учёта половой принадлежности, составила в среднем $113,0 \pm 7,2$ мм.рт.ст. (табл. 1, 2).

Показатель диастолического давления у лиц обоего пола составил $69,9 \pm 3,9$ мм.рт.ст., что незначительно (на 2,8%) ниже средней величины, для лиц данной возрастной категории, и не является

существенным отклонением. Величины данного показателя у юношей и у девушек различались в пределах погрешности измерений, составив, соответственно 70,8±5,0 и 68,3±4,8 мм.рт.ст (табл. 1, 2).

Анализируя расчётные показатели деятельности сердечно-сосудистой системы, нами установлено, что величина пульсового давления, являющегося важнейшим гемодинамическим показателем, составила в среднем по выборке 43,5±2,7 мм.рт.ст. У юношей величина данного показателя составила 44,9±2,1 мм.рт.ст., а у девушек – 42,0±2,5 мм.рт.ст., что противоречит данным Н.А. Агаджаняна и соавт. [1, с.246], установивших обратное гендерное распределение искомого показателя.

Работоспособность сердечной мышцы при физической нагрузке, определяемая по формуле Руфье, для лиц обоего пола, достаточно высокой, составив 8,3±5,3, однако, у юношей она была несколько выше (8,1±0,4), чем у девушек (8,4±0,5), что мы связываем с особенностями выборки.

Таблица 1

Сезонная динамика базовых показателей сердечно-сосудистой системы студентов (без учёта половой принадлежности) (M±m)

Показатели ССС	«летний период»	«осенний период»
ЧСС	71,5±4,1	75,7±3,9
СД	113,0±7,2	118,8±7,2
ДД	69,6±3,9	73,8±3,4*
ПД	43,5±2,7	44,9±2,1*
ПР	8,3±5,3	8,7±5,0
КВ	1,65±0,09	1,69±0,09

*Примечание – P < 0,05

Также у юношей установлена большая выносливость сердечно-сосудистой системы (1,56±0,08). Данный результат, полученный по формуле Кваса, позволяет говорить о высоких адаптационных возможностях сердечно-сосудистой системы юношей. У девушек, в среднем, коэффициент выносливости составил 1,73±0,1, что указывает на некоторое ослабление функции сердечно-сосудистой системы. В общей выборке величина данного показателя составила 1,65±0,09 (табл. 1, 2).

При повторном снятии показателей деятельности сердечно – сосудистой системы, проведённом в ноябре 2016 года. В этот период длительность светового дня составила 8 часов, средняя температура воздуха в дневное время – 6 градусов Цельсия, атмосферное давление в среднем так же соответствовало региональной норме. В результате были установлены следующие факты:

В среднем по выборке частота сердечных сокращений увеличилась на 5,9%, составив 75,7±3,9 уд/мин. (табл. 1), что согласуется со сведениями приведёнными рядом авторов [5, с. 169; 6, с. 58] о возрастании активности симпато-адреналовой системы в зимние месяцы, что несомненно должно сопровождаться увеличением частоты сердечных сокращений.

Таблица 2

Сезонная динамика базовых показателей сердечно-сосудистой системы (с учётом половой принадлежности) (M±m)

Показатели ССС	Юноши		Девушки	
	«летний период»	«зимний период»	«летний период»	«зимний период»
ЧСС	70,2±3,9	73,8±3,9	72,7±3,7	77,5±4,0
СД	115,7±5,9	122,4±6,5	110,3±5,7	115,0±6,1
ДД	70,8±5,0	75,4±3,3*	68,3±4,8	72,1±2,9*
ПД	44,9±2,7	47,0±2,1*	42,0±2,5	42,9±2,0*
ПР	8,1±0,4*	8,4±0,4*	8,4±0,5	8,9±0,5
КВ	1,56±0,08	1,57±0,08	1,73±0,1	1,81±0,09

*Примечание – P < 0,05

У девушек, по сравнению с летним периодом времени, частота сердечных сокращений увеличилась на 6,6%, составив 77,5±4,0 уд/мин. У юношей данный показатель изменился в несколько меньшей степени (на 5,1%), составив 73,8±3,9 уд/мин (табл. 2, рис. 1).

Так же был отмечен рост систолического давления, причём в отличие от предыдущего показателя, более выраженное увеличение систолического давления (на 5,8%) зафиксировано у юношей, что скорее всего связано с более высокой реактивностью артериального давления у лиц мужского пола [12, с. 277]. У девушек увеличение данного показателя отмечено в значительно меньшей степени (на 4,3%) (табл. 2, рис. 1).

Средняя величина систолического давления в выборке, без учёта гендерных различий, составила 118,8±7,2 мм.рт.ст., то есть по сравнению с летним периодом времени прирост данного показателя отмечен на уровне 5,1% (табл. 1.). Полученные результаты мы также связываем с возрастанием

функциональной активности симпато-адреналовой системы в осенний период времени, сопровождаемое увеличением выделения адреналина и норадреналина в организме [3, с. 114; 11, с. 207].

В среднем по выборке, без учёта половой принадлежности, за известный временной промежуток, величина диастолического давления возросла на 6,0%, составив $73,8 \pm 3,4$ мм.рт.ст. (табл. 1.) Полученные нами данные согласуются с результатами исследований, также выявивших гипотензивные пики диастолического давления в конце летнего периода времени [10, с. 91].

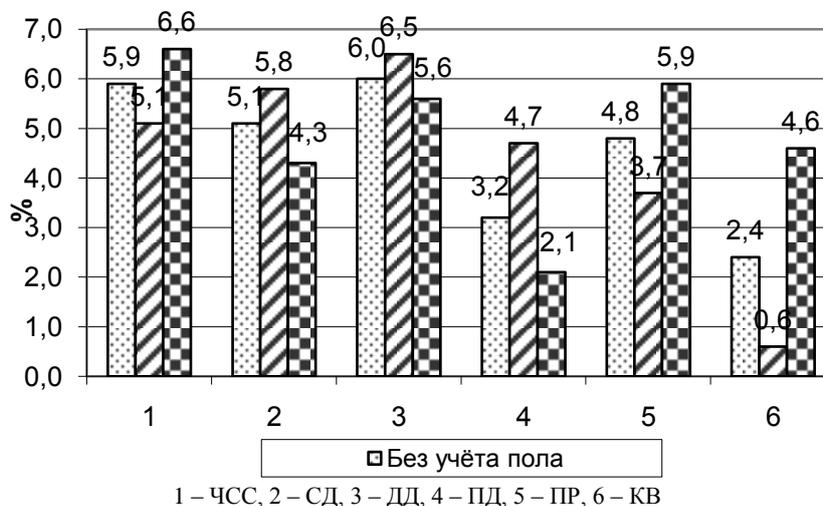


Рис. 1. Прирост показателей деятельности сердечно-сосудистой системы студентов в осенний период наблюдений (в%)

Наибольший прирост данного показателя (на 6,5%) был отмечен у юношей, и составил $75,4 \pm 3,3$ мм.рт.ст. Среди девушек прирост величины диастолического давления был выражен чуть менее значительно (на 5,6%), составив $72,1 \pm 2,9$ мм.рт.ст. (табл. 2, рис. 1)

Пульсовое давление, в среднем по выборке, без учёта пола изменилось незначительно (на 3,2%), составив $44,9 \pm 2,1$ мм.рт.ст. (табл. 1) Несколько больший прирост исследуемого показателя был отмечен у юношей (на 4,7%), у девушек величина пульсового давления изменилась в пределах погрешности исследования (табл. 2, рис. 1).

Состояние сердечной мышцы, у студентов обоего пола, определяемое пробой Руфье имело определённую тенденцию к ухудшению (на 4,8%), но оставалось в пределах значения «хорошая адаптация» (рис. 1). Наиболее выражено (на 5,9%) данный показатель изменился у девушек, составив $8,9 \pm 0,5$, в то время как у юношей лишь наметилась тенденция к ослаблению состояния сердечной мышцы, а его адаптации к физической нагрузке (табл. 2, рис. 1). Более выраженную негативную лабильность по исследуемому показателю среди девушек мы связываем с особенностями данной выборки, выражающимися в достаточно слабой физической подготовке, и как следствие, пониженных адаптационных возможностях [11, с. 194].

Также незначительно (на 2,4%) в общей выборке изменился и коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы, подойдя, однако, к границе критерия «ослабление функции». Среди юношей величина данного показателя изменилась в пределах погрешности измерений, оставаясь в пределах критерия «усиление функционального состояния сердечно-сосудистой системы», а среди девушек имела достаточно выраженную тенденцию к росту, составив $1,81 \pm 0,09$, что характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы как «ослабленное» (табл. 2, рис. 1).

Анализ базовых и расчётных показателей деятельности сердечно – сосудистой системы позволяет нам судить о достаточно интенсивном влиянии сезонно-климатических показателей, на её состояние. Особенно ярко эти изменения проявились в выборке девушек. При этом отмечено, что на фоне значительно изменившихся базовых показателей, основные коэффициенты, характеризующие общую функциональную активность сердечно-сосудистой системы изменились в меньшей степени, что говорит о значительных адаптационных резервах людей, проживающих в нашей климатической зоне.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Физиология человека / Н.А. Агаджанян, Л.З. Телль, В.И. Циркин, С.А. Чеснокова. – СПб.: Сотис, 1998. – 527 с.
2. Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2000. – 248 с.

3. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1997. – 235 с.
4. Безруких М.М. Возрастная физиология (физиология развития ребенка) / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Академия, 2002. – 416 с.
5. Брагинский М.Я. Влияние хаотической динамики метеофакторов на показатели кардио-респираторной системы человека в условиях Севера / М.Я. Брагинский, В.М. Еськов, С.Н. Русак, Т.Н. Шипилова // Вестник новых медицинских технологий. – 2006. – Т. XIII. – № 1. – С. 168–170.
6. Гордиевская Н.А. Влияние действия офисных и игровых компьютерных программ на вегетативные и психофизиологические показатели организма школьников / Н.А. Гордиевская, А.Ю. Гордиевский // Самарский научный вестник. – 2013. – № 4 (5). – С. 57–59.
7. Гордиевский А.Ю. Влияние метеоусловий как экологического фактора на вегето-соматические показатели организма дошкольников / А.Ю. Гордиевский, Н.А. Гордиевская // Самарский научный вестник. – 2016. – № 1 (14). – С. 23–26.
8. Гордиевский А.Ю. Сравнительные особенности кардиореспираторных показателей студентов, выросших городской и сельской местности / А.Ю. Гордиевский, Ю.М. Попов, Ю.В. Буланова, Н.В. Рябцева // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: Материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвящённой 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С. Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Положенцева / отв. редактор С.И. Павлов. – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 266–271.
9. Григорьев И.И. Погода и здоровье человека (медицинская керосология) / И.И. Григорьев, А.И. Григорьев, К.И. Григорьев. – М.: АТиСО, 2001. – 128 с.
10. Исаев А.А. Экологическая климатология / А.А. Исаев. – М.: Научный мир, 2001. – 458 с.
11. Матюхин В.А. Экологическая физиология человека и восстановительная медицина / В.А. Матюхин, А.Н. Разумов. – М.: ГЭОТАР Медицина, 1999. – 335 с.
12. Попов Ю.М. Хронотипологическая организация психофизиологических процессов человека / Ю.М. Попов, А.Ю. Гордиевский, Ю.В. Буланова // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвящённой 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С. Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Положенцева / отв. редактор С.И. Павлов. – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 275–280.
13. Руководство по физиологии. Физиология сердца / под ред. Е.Б. Бабского, Г.П. Конради. – Л.: Наука, 1980. – 598 с.
14. Van Beld G.J. «Light und Health» / G.J. van Beld // Kongress «Licht 2006» in Maastricht «Licht». – 2006. – № 11-12. – P. 1298–1304.

УДК 574.24; 613.13

Е.В. Лапкина, студент

*Научный руководитель: Н.А. Гордиевская, канд. биол. наук, доцент
г. Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет*

ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИКИ МЕТЕО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОСЕННЕГО СЕЗОНА НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

Специфика сезонных изменений климата существенно влияет на жизнедеятельность организма человека. Особый интерес среди времён года вызывает осенний период. В наших широтах он характеризуется, прежде всего, сокращением длительности светового дня, уменьшением инсоляции, постепенным снижением температуры воздуха, усилением циклонической деятельности [5, с. 24].

Расстройства психофизиологических показателей организма, обнаруживаемые чаще всего осенью, определяются термином Seasonal Affective Disorder (SAD). Внешними проявлениями SAD являются: психологический дискомфорт, общая эмоциональная депрессия, упадок физических сил, увеличенная потребность в сне и повышенный аппетит. Исследования ряда авторов указывают на то, что более 20% взрослого населения центральной, северной и восточной Европы подвержены влиянию SAD, причем степень его проявления, прежде всего, зависит от географической широты проживания [10, с. 1300; 11, с. 930].

Несмотря на достаточную разработанность проблемы влияния метео-климатических условий на здоровье человека, научных данных о воздействии природных факторов осеннего периода на психоэмоциональные характеристики лиц юношеского возраста нам практически не встречалось.

Учитывая этот факт, целью настоящего исследования явилось изучение влияния эколого-географических проявлений осеннего сезона базовые психоэмоциональные показатели организма лиц юношеского возраста.

Исследование проводилось на 84 студентах (69 девушек и 15 юношей) первого курса Самарского государственного социально-гуманитарного университета, в возрасте 17–19 лет. Снятие пока-

зателей производилось в два этапа: во вторую декаду сентября, что соответствовало периоду астрономического лета и в третью декаду ноября, что пришлось на период астрономической осени. Данные астрономические периоды года отличались по длительности светового дня (на 5,5 часов), разности средней дневной температуры (26 градусов Цельсия), и были практически однородны по величине атмосферного давления.

В ходе оценки психоэмоционального состояния нами произведено исследование умственной работоспособности с помощью корректурной пробы и произвольного внимания по методике Мюнстенберга, а также определялся уровень ситуативной и личностной тревожности по методу Спилбергера [3, с. 127; 9, с. 89].

Результаты, полученные в ходе проведения исследования, для определения величин достоверности были подвергнуты статистической обработке.

Определение показателей умственной работоспособности в летний период времени, в выборке без учёта гендерных различий установило что, пропускная способность зрительного анализатора в среднем была выше нормы, принятой для данной возрастной категории и составила $2,4 \pm 0,1$ бит/сек. При этом, у юношей она составила $2,5 \pm 0,1$ бит/с., что превышает норму на 0,1 бит/с, а у девушек – $3,0 \pm 0,1$, что превышает норму на 0,2 бит/с (табл. 1, 2).

Таблица 1

Сезонная динамика базовых показателей психоэмоционального состояния студентов, без учёта половой принадлежности ($M \pm m$)

Показатели		«летний период»	«осенний период»
Корректурная проба	Пропускная способность	$2,8 \pm 0,1^*$	$2,6 \pm 0,1^*$
	Кол-во знаков	$297,9 \pm 18,6$	$292,5 \pm 20,1$
	Кол-во ошибок	$2,3 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,2$
Произвольное внимание		$16,6 \pm 0,9$	$16,0 \pm 1,1$
Тревожность	Личностная	$38,8 \pm 3,2$	$41,9 \pm 3,6$
	Ситуативная	$48,4 \pm 3,7$	$37,1 \pm 2,9$

*Примечание – $P < 0,05$

Количество просмотренных знаков в выборке лиц обоего пола также был выше ($297,9 \pm 18,6$), а количество допущенных ошибок ($2,3 \pm 0,2$) – ниже нормы. Наибольшее количество просмотренных знаков ($302,0 \pm 18,5$) и наименьшее количество допущенных ошибок ($2,0 \pm 0,4$) обнаружено у девушек. В свою очередь допустили больше ошибок ($2,9 \pm 0,4$) при меньшем количестве просмотренных знаков ($293,8 \pm 18,7$) (табл. 1, 2). Факт высокой умственной работоспособности мы связываем с особенностями учебно-трудовой деятельности данной категории выборки. Кроме того, можно заметить, гендерные различия величин умственной работоспособности, связанные с более качественным восприятием знаковых символов девушками [4, с. 59; 6, с. 64; 8, с. 248].

Установлен высокий уровень произвольного внимания для лиц обоего пола ($16,6 \pm 0,9$) (табл. 1), однако, у юношей данный показатель был в районе нижней границы данного критерия ($15,3 \pm 1,3$). В то же время среди девушек данный показатель был гораздо выше ($17,9 \pm 1,0$) (табл. 2).

Таблица 2

Сезонная динамика изменения базовых показателей психоэмоционального состояния у юношей и девушек ($M \pm m$)

Показатели		Юноши		Девушки	
		«летний период»	«осенний период»	«летний период»	«осенний период»
Корректурная проба	Пропускная способность	$2,5 \pm 0,1^*$	$2,4 \pm 0,1^*$	$3,0 \pm 0,1^*$	$2,8 \pm 0,1^*$
	Количество знаков	$293,8 \pm 18,7$	$284,6 \pm 19,3$	$302,0 \pm 18,5$	$300,4 \pm 20,1$
	Количество ошибок	$2,9 \pm 0,4$	$3,0 \pm 0,4$	$2,0 \pm 0,4$	$2,7 \pm 0,6$
Произвольное внимание		$15,3 \pm 1,3$	$15,2 \pm 1,4$	$17,9 \pm 1,0$	$16,9 \pm 1,5$
Тревожность	Личностная	$38,4 \pm 3,1$	$41,6 \pm 3,4$	$39,2 \pm 3,2$	$42,3 \pm 3,7$
	Ситуативная	$47,3 \pm 3,5$	$35,7 \pm 2,2$	$49,5 \pm 3,9$	$38,4 \pm 3,1$

*Примечание – $P < 0,05$

Высокий уровень ситуативной тревожности, как в целом по выборке, без учёта гендерных различий ($48,4 \pm 3,7$), так для выборки юношей ($47,3 \pm 3,5$) и девушек ($49,5 \pm 3,9$) в отдельности, мы связываем, скорее не с влиянием метеоклиматических условий, а со стрессовым состоянием, вызванным первыми днями обучения в академии. В тоже время личностная тревожность находилась на умерен-

ном и примерно равном уровне для лиц обоего пола ($38,4 \pm 3,1$ и $39,2 \pm 3,2$ для юношей и девушек соответственно) (табл. 1, 2).

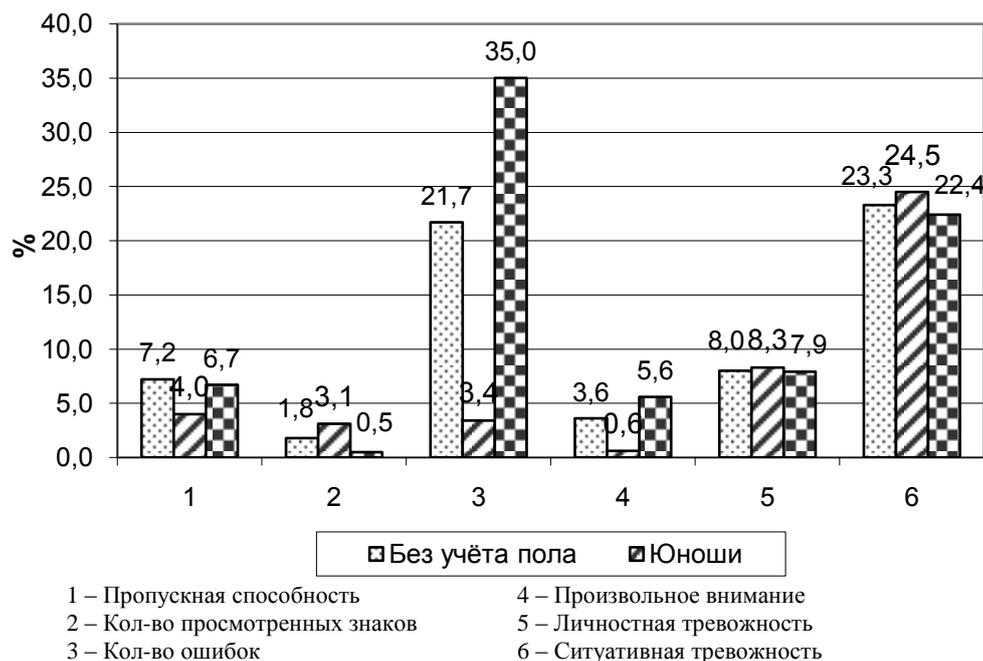


Рис. 1. Изменение показателей психоэмоционального состояния студентов осенний период измерений (в %)

При повторном проведении данного комплекса тестов, в осенний период времени, в выборке, без учёта половой принадлежности, обнаружено устойчивое снижение уровня умственной работоспособности, выражающееся в уменьшении пропускной способности зрительного анализатора на 7,2% (таблица 1). В меньшей степени ухудшение данного показателя было отмечено среди юношей (на 4,0% или на 0,1 бит/с), и в гораздо большей степени среди девушек (на 6,7% или на 0,2 бит/сек) (табл. 2, рис. 1).

Отмечено также снижение количества просмотренных символов и увеличение количества ошибок. Причем тенденция к снижению количества просмотренных символов (на 3,5% или 7,6 знака) свойственна лишь для юношей. В выборке девушек данный показатель остался практически неизменным. Однако у девушек резко (на 35,0% или 0,7 знака) увеличилось количество ошибок, что может говорить о резком снижении умственной работоспособности. Среди юношей установлена лишь тенденция к снижению качества данного показателя (табл. 2, рис. 1).

Несмотря на резко возросшее (на 21,7%) среднее количество ошибок в выборке без учёта половой принадлежности, уровень произвольного внимания снизился очень незначительно (на 3,6% или 0,6 единицы) (табл. 1). Наиболее значительное снижение уровня произвольного внимания (на 5,6% или 1 единицу) было отмечено у девушек. Снижение уровня произвольного внимания у юношей было очень незначительным, и составило 0,6% (табл. 2, рис. 1).

Уровень ситуативной тревожности в общей выборке снизился на 23,3%, составив $37,1 \pm 2,9$ баллов, а следовательно перейдя из категории «высокая» в категорию «умеренная» тревожность (табл. 1). Причём, для юношей и для девушек данный показатель снизился в примерно равных долях (на 24,5% и 22,4%), составив $35,7 \pm 2,2$ и $38,4 \pm 3,1$ баллов соответственно (табл. 2, рис. 1), войдя в рамки категории «умеренная» тревожность. Подобную динамику данного показателя мы связываем с адаптацией к обучению в вузе.

В то же время уровень личностной тревожности несколько (на 8,0%) вырос, составив $41,9 \pm 3,6$ баллов, и значит оставался в границах категории «умеренная» тревожность (табл. 1).

Как и в случае с предыдущим показателем, уровень личностной тревожности для юношей, так и для девушек изменился в сходной степени (на 8,3% и 7,9%), составив, соответственно, $41,6 \pm 3,8$ и $42,3 \pm 3,7$ баллов. Изменение данного показателя мы связываем с повышенной продукцией мелатонина эпифизом, благодаря чему увеличивается тревожность, при снижении величины инсоляции, что согласуется с данными ряда авторов [1, с. 114; 2, с. 158; 7, с. 196].

Анализируя полученные данные, мы установили, что особенности сезонно-климатических показателей осеннего периода времени, оказывает непосредственное воздействие на основные психоэмоциональные особенности лиц юношеского возраста.

Кроме того выявлены половые различия в адаптации организма к эколого-географическим факторам осеннего сезона. При этом представители женского пола и оказались более уязвимы в психоэмоциональных проявлениях.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Экология человека / Н.А. Агаджанян. – М.: КРУК, 1994. – 256 с.
2. Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2000. – 248 с.
3. Бондарев И.П. Новая методика оценки внимания / И.П. Бондарев, О.И. Вылегжанин, Д.С. Чичерин, А.М. Софьин // Вопросы психологии. – 2000. – № 5. – С. 127–130.
4. Гордиевская Н.А. Влияние действия офисных и игровых компьютерных программ на вегетативные и психофизиологические показатели организма школьников / Н.А. Гордиевская, А.Ю. Гордиевский // Самарский научный вестник. – 2013. – № 4 (5). – С. 57–59.
5. Гордиевский А.Ю. Влияние метеоусловий как экологического фактора на вегето-соматические показатели организма дошкольников / А.Ю. Гордиевский, Н.А. Гордиевская // Самарский научный вестник. – 2016. – № 1 (14). – С. 23–26.
6. Данилова Н.Н. Психофизиология / Н.Н. Данилова. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 373 с.
7. Матюхин В.А. Экологическая физиология человека и восстановительная медицина / В.А. Матюхин, А.Н. Разумов. – М.: ГЭОТАР Медицина, 1999. – 335 с.
8. Попов Ю.М. Хронотипологическая организация психофизиологических процессов человека / Ю.М. Попов, А.Ю. Гордиевский, Ю.В. Буланова // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвящённой 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С.Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А.Положенцева / отв. ред. С.И. Павлов. – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 275–280.
9. Пратусевич Ю.М. Определение работоспособности учащихся / Ю.М. Пратусевич. – М.: Просвещение, 1985. – 126 с.
10. Van Beld G.J. Light and Health / G.J. van Beld // Kongress «Licht 2006» in Maastricht «Licht». – 2006. – № 11-12. – P. 1298–1304.
11. Van Bommel, W.J.M. Season Lighting and Productivity / W.J.M. van Bommel, G.J. van den Beld, M.H.F. van Oijen // Lichtkongress «Lux Europa 2014» in Island vom 18. bis 20. Juni 2014 «Licht». – 2014. – № 10. – P. 930–931.

УДК 664.2.034.23

Е.Е. Логвиненко, магистрант

*Научный руководитель: Д.Б. Бородин, канд. с.-х. наук, доцент
г. Орёл, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина*

ПРИМЕНЕНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННОЙ БАКТЕРИАЛЬНОЙ α -АМИЛАЗЫ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ГИДРОЛИЗА ПОЛИСАХАРИДОВ КРАХМАЛА

Сложившийся уровень развития крахмалопаточной промышленности предусматривает использование гидролиза крахмала для получения сахарозаменителей с узким набором технологических свойств. Как правило, такие гидролизаты характеризуются преимущественно созданием низкомолекулярных продуктов – мальтозы и глюкозы [1, с. 22].

Однако на сегодняшний день большой интерес представляют продукты ограниченного гидролиза, относящиеся к группам мальтодекстринов, мальтоолигосахаридов, т.е. к соединениям со средней молекулярной массой, хорошо растворимых в воде [15, с. 422]. Они могут найти широкое применение в пищевой промышленности как за счет технологических свойств, но также они стимулируют рост лакто- и бифидобактерий и являются, по сути, пребиотиками [3, с. 72].

Наиболее перспективным методом их получения является ферментативный гидролиз. Однако существующие подходы к его проведению не могут гарантировать получение гидролизатов строго заданного состава [8, с. 25]. Потому что незначительные отклонения технологических параметров, изменение активности фермента приводят к более глубокой деструкции молекул углеводов с получением низкомолекулярных продуктов [2, с. 718]. Поэтому разработка подходов к управлению процессом гидролиза являются, безусловно, актуальной задачей. И решена она может быть за счет регулируемого гидролиза с использованием иммобилизованного фермента [12, с. 641].

Для экспериментальной работы были использованы как гостированные, так и общепринятые методы исследования. Для оценки состава гидролизатов была разработана оригинальная методика [1, с. 22].

Первоначальной задачей стоял выбор фермента амилолитического действия. Критерием выбора служили механизмы действия ферментов, а также их доступность. Для получения гидролизатов крахмала с низким глюкозным эквивалентом необходимо, чтобы фермент разрывал внутримолеку-

лярные α -1,4 связи в полимерном субстрате именно поэтому для работы выбирается бактериальная эндо- α -амилаза – датской компании Новозимс [4, с. 68].

Данный фермент характеризуется активностью 4 млн МЕ (международ.ед.активности) на мл и удельной активностью 140 тысяч единиц на 1 мг белка. В качестве метода иммобилизации был выбран физический метод, который получил большое распространение, это включение фермента в различные полимерные гели, в частности – гель альгината кальция [7, с. 21].

Структуры, полученные иммобилизацией фермента, представлены частицами шарообразной формы со средним размером около 3 мм и средней массой 10 мг. Эффективность иммобилизации, определяемая как доля белка, включенного в структуру кальций-альгинатного геля, составила 56% [1, с. 17].

В исследованиях была проведена оценка влияния температуры на относительную активность свободной и иммобилизованной α -амилазы. Сравнительный анализ показал, что в результате иммобилизации температурный оптимум сдвигается в сторону увеличения температур, что обусловлено более высокой термической стабильностью конформаций молекул фермента в условиях кальций-альгинатного геля. При иммобилизации фермента имеет место достоверное повышение процента сохранения активности при нагревании до 60°C, причем иммобилизованный фермент удерживает сравнительно высокую каталитическую активность и при 70-80°C [1, с. 17].

Результаты оценки влияния pH среды на активность свободной и иммобилизованной α -амилазы следующие: pH–Оптимум для свободной α -амилазы составляет 6,09. Увеличение или уменьшение кислотности среды ведет к снижению активности фермента. В случае иммобилизованной α -амилазы максимум скорости гидролиза проявляется в широком интервале pH – от 5,02 до 7,96 [9, с. 185].

По моему мнению, это связано с тем, что pH среды внутри частиц геля, где и происходит гидролиз, мало зависит от свойств окружающего их раствора крахмала, а определяется способом иммобилизации. В своей работе при получении частиц геля растворы альгината натрия и α -амилазы мы готовили с использованием универсального буфера с pH 6,09 [1, с. 17].

Одним из преимуществ иммобилизованных ферментов является их многократность использования. Из представленных данных видно, что наибольшая активность иммобилизованного фермента наблюдалась при первом использовании [14, с. 325]. Это может быть связано с невозможностью полной отмывки частиц КАГ дистиллированной водой и поэтому содержали на своей поверхности остатки свободного фермента, а также с высокой пористостью частиц и переходом части фермента из поверхностного слоя [10, с. 151].

Показано, что иммобилизованная α -амилаза выдерживает 5 циклов использования. Но в результате многократного использования частицы геля потеряли прочность, и продолжение опытов было невозможно в связи с разрушением оболочки, что может быть связано с несовершенством технологии получения частиц [5, с. 3403].

На основе сравнения полученных данных можно сделать следующие выводы: – в случае использования свободной α -амилазы конечными продуктами гидролиза преимущественно являются соединения с низкой молекулярной массой (глюкоза и мальтоза) (об этом свидетельствуют наблюдаемые существенно меньшие значения оптической плотности при 530 нм по сравнению с иммобилизованной α -амилазой при равных значениях ГЭ) (рис. 1, рис. 2). При этом промежуточные продукты гидролиза крахмала, образующиеся под действием свободной α -амилазы, демонстрируют высокие значения оптической плотности при 630 нм после реакции с йодом. Это говорит о том, что накопление низкомолекулярных соединений происходит в большей степени за счет отщепления молекул с концов полисахаридов подобно действию экзоферментов [6, с. 33].

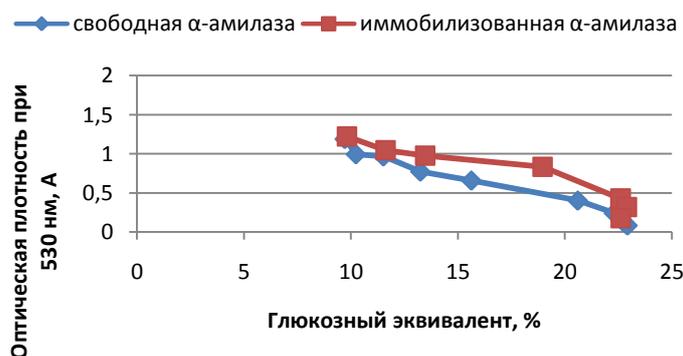


Рис. 1. Графики зависимости оптической плотности (А) при 530 нм от глюкозного эквивалента свободной и иммобилизованной α -амилазы

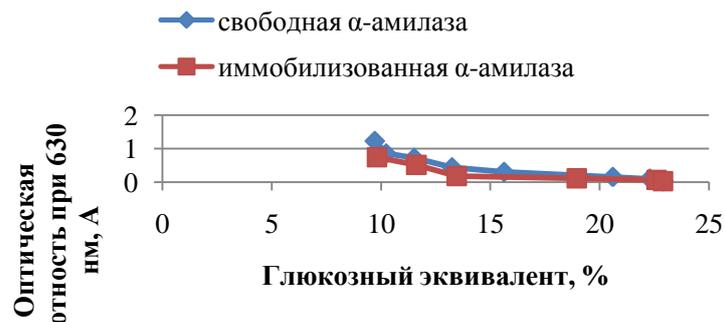


Рис. 2. Графики зависимости оптической плотности (А) при 630 нм от глюкозного эквивалента свободной и иммобилизованной α-амилазы

Рассмотрение кинетики гидролиза под действием свободной α-амилазы подтверждает предположение о преимущественном образовании низкомолекулярных соединений, таких как глюкоза, мальтоза, совместное присутствие которых в растворе может дать столь высокое значение ГЭ (около 50%).

В случае иммобилизованной α-амилазы гидролиз протекает медленнее и завершается на продуктах с более высокой молекулярной массой, о чем свидетельствует ГЭ на уровне 30%.

Для целей качественного анализа гидролизаты крахмала, полученные при использовании свободной и иммобилизованной α-амилазы, были исследованы методом ТСХ с использованием пластинок силуфол и в качестве элюента смесь бутанол–ацетон–вода в соотношении 2:7:1, в качестве стандартов выступали D-глюкоза и мальтоза. Результаты анализа хроматограмм разделения гидролизатов крахмала с различными значениями ГЭ позволяют говорить о том, что при использовании иммобилизованной α-амилазы конечными продуктами гидролиза крахмала являются соединения с более низким ГЭ, содержащие преимущественно мальтоолигосахариды, которые, по данным литературных источников, выступают в роли антикристаллизаторов, сладителей (заменитель свекловичного сахара), регуляторов влажности, т.е. обладают различными технологическими преимуществами, а также способны улучшать микрофлору кишечника человека, т.е. обладают и пребиотическими свойствами.

Литература

1. Belyakov M. Spectral photoluminescence characteristics of the seeds of cereal plants in different humidity / M. Belyakov, M. Kulikova, M. Novikova // *International Scientific Review*. 2016. № 11 (21). С. 22–25.
2. Ахмедов А.Э. Формирование системы управления отходами в Российской Федерации / А.Э. Ахмедов, О.И. Ахмедова, М.А. Шаталов // *Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: IV международная научная экологическая конференция (с участием экологов Азербайджана, Армении, Беларуси, Германии, Грузии, Казахстана, Киргизии, Латвии, Ливана, Молдовы, Приднестровья, России, Словакии, Узбекистана и Украины)*. Краснодар, 2015. С. 718–721.
3. Баутин В.М. Направления развития системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК / В.М. Баутин, М.А. Шаталов // *Экономика. Инновации. Управление качеством*. – 2015. – № 3 (12). – С. 72–73.
4. Бородин Д.Б. Анализ зависимости различных факторов на продовольственную безопасность страны / Д.Б. Бородин, Н.Е. Павловская // *Образование, наука и производство*. – 2015. – № 2 (11). – С. 68–89.
5. Бородин Д.Б. Микробиологическая переработка целлюлозосодержащего сырья биопрепаратом Байкал эм-1 / Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева, В.Н. Дедков // *Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия»*. – 2016. – С. 3404–3407.
6. Бородин Д.Б. Переработка отходов сельскохозяйственного производства путем вермикюльтивирования / Д.Б. Бородин, Е.О. Костяшкина, Н.Е. Павловская // *Современный агропромышленный комплекс глазами молодых исследователей: Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых*. – 2012. – С. 33–36.
7. Бородин Д.Б. Экономические обоснования получения кормовой глюкозы из зернового сырья / Д.Б. Бородин, И.А. Гнеушева // *Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции*. – 2010. – С. 21–23.
8. Ермачкова Е.Е. Сравнительная характеристика энергоэффективности биокomпозитных материалов / В.В. Ермачкова, М.Г. Куликова // *Эволюция современной науки: сборник статей международной научно-практической конференции*. – 2017. – С. 25–28.
9. Мычка С.Ю. Формирование системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК / С.Ю. Мычка, М.А. Шаталов // *Агротехника и энергообеспечение*. – 2015. – № 3. – С. 185.
10. Павловская Н.Е. Биотехнология создания экологически безопасных средств защиты растений от болезней и вредителей / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, И.В. Горькова, Г.А. Борзенкова // *Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования*. – 2010. – С. 151–153.
11. Павловская Н.Е. Зеленая биотехнология: учебное пособие / Н.Е. Павловская, В.Н. Масалов, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, Д.Б. Бородин. – Орел, 2012.

12. Павловская Н.Е. Организация производства биологически активных продуктов торговой марки «фрутифлав» / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, Е.В. Яковлева, Д.Б. Бородин // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: Материалы II международно-технической конференции / Воронежский государственный университет инженерных технологий. – 2015. – С. 641–644.

13. Павловская Н.Е. Физиолого-биохимическое обоснование создания биологических средств защиты растений от болезней и вредителей / Н.Е. Павловская, В.И. Зотиков, И.Н. Гагарина, Г.А. Борзенкова, А.И. Ерохин, И.В. Горькова, К.Ю. Зубарева, Д.Б. Бородин. – Орел, 2013.

14. Павловская Н.Е. Экономические расчеты получения рутин из гречихи / Н.Е. Павловская, И.А. Гнеушева, И.В. Горькова, Л.В. Зомитева, Д.Б. Бородин // Биотехнология: состояние и перспективы развития: Материалы VIII Московского Международного Конгресса / ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2015. – С. 325–326.

15. Шаталов М.А. Формирование системы глубокой переработки отходов пищевых производств АПК / М.А. Шаталов, С.Ю. Мычка // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: IV Международная научная экологическая конференция (с участием экологов Азербайджана, Армении, Беларуси, Германии, Грузии, Казахстана, Киргизии, Латвии, Ливана, Молдовы, Приднестровья, России, Словакии, Узбекистана и Украины). – 2015. – С. 402–404.

УДК 575.222.72

Е.Е. Логвиненко, магистрант

*Научный руководитель: Д.Б. Бородин, канд. с.-х. наук, доцент
г. Орёл, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина*

ЭТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИИ КЛОНИРОВАНИЯ

Тема моего исследования – «Этическая проблема клонирования». Этот вопрос я выбрала не случайно, ведь его решение очень интересно и перспективно.

Термин «клонирование» понимается, как искусственное создание организмов-клонов (т.е. биологических дубликатов) путем бесполого размножения, обладающих всеми биологическими признаками материнского организма, т.е. имеющих такой же генотип. Обсуждение проблемы клонирования вызывает множество споров и дискуссий [1, с. 8]. Это та ситуация, про которую говорят: семь раз отмерь, один раз отрежь.

Клонирование человека в 21 веке приблизилось к реальности благодаря историческому научному прорыву доктора Яна Вилмута и его коллег. 05.07.1996 года им удалось клонировать овечку, которая прожила 6 с половиной лет и оставила после себя 6 ягнят. Кропотливый и сенсационный результат труда этих ученых дает нам надежду на перспективность этих разработок [1, с. 8].

Актуальность этой темы доказывается большим количеством существующих художественных и научных фильмов и сериалов о клонировании. Но на обсуждение этой темы с самого начала оказывали влияние сообщения СМИ и общая негативная эмоциональная реакция, порожденная ошибочной научной фантастикой [3, с. 277].

Мнения ученых по вопросу разрешения клонирования человека разделились. Сам Ян Вилмут считает, что клонирование человека абсолютно недопустимо [5, с. 40]. Российский академик Струнников говорил, что клонирование людей возможно, только если будут учтены все факторы, обеспечивающие клону высокую жизнеспособность [2, с. 68]. «Нужно вначале провести эксперименты на приматах и, только достигнув хороших результатов, можно браться за клонирование людей [4, с. 21]. На мой взгляд, в первую очередь стоило бы подумать о клонировании гениев – это может очень помочь современной России. Но сейчас исследования по клонированию человека вести еще слишком рано» – считают многие ведущие ученые мира [7, с. 151].

Реакция церкви на новое открытие была однозначной. С резким осуждением экспериментов по клонированию выступают все церковные служащие, так как клонирование покушается на власть Бога творить, а человек не должен становиться на место Бога [10, с. 175].

Хотелось бы сказать, что на сегодняшний день эксперименты по клонированию человека запрещены практически во всех странах. Хотя, например, Научный совет при правительстве Японии проголосовал за разрешение клонирования человеческих эмбрионов в исследовательских целях. Только в Японии, Великобритании и Южной Корее разрешено клонирование человеческого материала.

Безусловно, клонирование приведет к этическим проблемам. Например, при клонировании человека есть вероятность, что «копия» окажется неудачной, но при этом полноправным человеком и за его несовершенство ответственность будет нести все человечество. Но самое главное, что клонирование будет нарушать «промысел божий» [8, с. 68].

Самый важный минус клонирования состоит в том, что технология несовершенна, мы имеем дело с большим процентом неудач. Поэтому будет много случайных смертей, на свет будут появляться клоны с теми или иными отклонениями. Нужно по возможности оградить человека от рисков, сопряженных с научными исследованиями в области клонирования [3, с. 255].

Мир будут населять люди, выращенные в лаборатории, подобно овощам. У таких людей не будет индивидуальности. Планета будет перенаселена, ведь люди будут проживать бесконечное число жизней. К отрицательной стороне клонирования можно отнести и то, что люди смогут клонов опасных для общества людей.

Клонирование сможет вернуть нам погибшего недавно близкого человека, но будет ли клон с такой же душой? Я думаю, что это большая психологическая проблема, так как за внешней оболочкой клона будет другая душа, другой характер. Жизнь, которая и без этого не ценится, не будет стоить ничего [9, с. 176]. Но всё же в руках ученых многие «минусы» могут стать «плюсами», если рационально подойти к клонированию человека и не злоупотреблять этим [10, с. 176].

Создав своего клона, мы сможем прожить жизнь заново, избежав многих ошибок. Еще один плюс состоит в общественной пользе. Гении, облаченные в новое тело, продолжат делать сенсационные открытия. Клонирование человека может внести большой вклад в научный прогресс и культурное развитие общества. Клонирование органов человека поможет избавиться от многих болезней и спасти людей, нуждающихся в донорских органах. Наука движется вперед, ученые поражают своими открытиями. Не исключено, что в обозримом будущем клонирование человека станет обычным делом [8, с. 173].

В заключении хотелось бы сказать, что существующие два мнения по поводу клонирования: либо опасаться дальнейшего клонирования, либо бросить все силы на развитие этой технологии имеют право на существование. Я согласна, что следует всерьез заниматься всесторонним изучением клонирования, его плюсов и минусов.

В связи с вышеизложенным я считаю, что проблема клонирования нравственна и не аморальна в случае, если ее решение будет способствовать поддержанию здоровья человека, развиваться в интересах человечества на систематической основе.

Литература

1. Belyakov M. Spectral photoluminescence characteristics of the seeds of cereal plants in different humidity / M. Belyakov, M. Kulikova, M. Novikova // *International Scientific Review*. – 2016. – № 11 (21). – С. 22-25.
2. Chupak V.V Determination of overall toxicity plant protection from diseases based on buckwheat bioflavonoids / V.V. Chupak, N.E. Pavlovskaya, I.N. Gagarina, D.B. Borodin, G.A. Borzenkova // *Вестник Орловского государственного аграрного университета*. – 2015. – Т. 53. – № 2. – С. 8–11.
3. Бородин Д.Б. Анализ зависимости различных факторов на продовольственную безопасность страны / Д.Б. Бородин, Н.Е. Павловская // *Образование, наука и производство*. – 2015. – № 2 (11). – С. 68–89.
4. Бородин Д.Б. Создание биотехнологических деревень / Д.Б. Бородин, Н.Е. Павловская // *Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях: Сборник докладов Четвертой Международной научно-практической конференции*. – 2012. – С. 255–258.
5. Кадысеева А.А. Влияние качества очистки сточных вод на снижение антропогенной нагрузки на водные объекты / А.А. Кадысеева // *XXVI Ершовские чтения: сборник научных статей с международным участием / Министерство образования и науки РФ; Тюменский государственный университет, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова*. – 2016. – С. 40–42.
6. Левых А.Ю. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения г. Ишима: Коллективная монография / А.Ю. Левых, А.В. Ермолаева, О.Е. Токарь, С.В. Квашнин, О.С. Козловцева, А.А. Кадысеева, А.В. Иванкова, Л.В. Губанова, Л.И. Каташинская / Отв. ред. А.Ю. Левых. – Ишим, 2016.
7. Павловская Н.Е. Биотехнология создания экологически безопасных средств защиты растений от болезней и вредителей / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин, И.В. Горькова, Г.А. Борзенкова // *Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования*. 2010. С. 151–153.
8. Павловская Н.Е. Зеленая биотехнология: учебное пособие / Н.Е. Павловская, В.Н. Масалов, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, Д.Б. Бородин. – Орел, 2012.
9. Павловская Н.Е. Физиолого-биохимическое обоснование создания биологических средств защиты растений от болезней и вредителей / Н.Е. Павловская, В.И. Зотиков, И.Н. Гагарина, Г.А. Борзенкова, А.И. Ерохин, И.В. Горькова, К.Ю. Зубарева, Д.Б. Бородин. Орел, 2013.
10. Фролова С.А. Создание биотехнологических поселений в РФ / С.А. Фролова, Д.Б. Бородин // *Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия»*. – 2016. – С. 4105–4109.

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

В статье рассматриваются проблемы качества предоставляемых медицинских услуг в Ставропольском крае, предоставлен анализ анкетирования клиентов Изобильненской ЦРБ, а также предложены мероприятия для решения выявленных проблем.

Граждане РФ, которые за последние 10–15 лет привыкли к снижению качества товаров и услуг, достаточно негативно воспринимают низкое качество медицинской помощи, оказываемых в лечебных учреждениях, так как лечение и оплата за него за последнее время не только возросла, но и продолжает увеличиваться. Также, с каждым годом увеличивается количество платных клиник и больниц, что тоже оставляет негативное восприятие у пациентов.

Качество медицинской помощи – это соответствие оказанной медицинской помощи современным представлением о ее необходимом уровне и объеме с учетом индивидуальных особенностей пациента [3, с. 125].

Контроль качества осуществляется в соответствии с приказом МЗ РФ и ФФОМС № 363/77 от 24.10.96 г. «О совершенствовании контроля качества медицинской помощи населению РФ» и Положением о контроле качества медицинской помощи Ставропольского края [5, с. 64].

В настоящее время проблемами современной медицины занимаются такие авторы как М.А. Галиева, Б.Ж. Култанов, Н.А. Тимченко, Л.Л. Ахмалудинова, Т.Т. Нурпеисов, Б.К. Жумабекова, О.В. Казмирова. Они предлагали рассматривать этот вопрос системно, выделив три основных компонента качества медицинской помощи: адекватность, экономичность, научно-технический уровень.

В современном обществе крайне сложно оценить качество оказываемых услуг. Существует множество методов и способов оценки, с помощью которых мы можем выявить, а также решить проблемы, связанные с оказанием медицинских услуг.

К проблемам оценки качества медицинских услуг относятся нарушения при оказании медицинских услуг. На сегодняшний день существуют следующие виды таких нарушений:

1. Выставление счета за фактически не оказанную услугу (случай медицинской помощи).
2. Оказание застрахованному лицу медицинской помощи ненадлежащего качества:
3. Преждевременное прекращение лечения (с клинической точки зрения), приведшее к ухудшению состояния больного, развитию осложнений, обострений и т.д. [2, с. 68].

Нами были проведено исследование качества оказания медицинской помощи. Объектом исследования является центральная районная больница г. Изобильного, Ставропольского край.

Изобильненская ЦРБ – постоянно развивающееся и совершенствующееся лечебно-профилактическое учреждение. В работе данной организации используются самые современные информационные технологии. Для удобства пациентов в работе также широко используется возможность электронной записи к врачу онлайн через международную сеть Интернет при помощи сервиса «Электронная регистратура». Ежегодно ЦРБ проводит проверку качества оказания медицинских услуг с помощью анонимного анкетирования, которое можно пройти на сайте или в регистратуре [1].

Фактически на конец 2016 года по Изобильненской центральной районной больнице число работающих составило 216 человек [4].

Таблица 1

Среднесписочный состав работников Изобильненской центральной районной больницы

Год, категория	2014 г.				2015 г.				2016 г.			
	II кат.	I кат.	Высш.	Сертиф.	II кат.	I кат.	Высш.	Сертиф.	II кат.	I кат.	Высш.	Сертиф.
Врачи	3	5	3	9	4	8	2	18	2	8	2	21
Сред. мед. персонал	34	23	-	44	40	27	-	63	41	28	-	84

По данным таблицы можно сделать вывод, что врачи и средний медицинский персонал учреждения ежегодно повышают свою категорию. Увеличивается количество медицинских сотрудников, имеющих II, I квалификационную категорию, а также сотрудников, которые имеют сертификат соответствия.

Нельзя недооценивать квалификационную категорию врачей. Каждый год, улучшая свои навыки, врачи, таким образом, повышают качество оказываемых медицинских услуг. Такие улучшения важны как для заведующего больницей, так и для пациентов.

На базе Изобильненской ЦРБ нами было проведено анкетирование в форме письменного опроса среди клиентов больницы, в ходе которого были выявлены следующие результаты:

В вопросе по обращаемости в больницу 48% опрошиваемых обращались 1 раз в год; остальные 52% разделились в равной мере по 19% на посещаемость 1 раз в месяц, 1 раз в 3 месяца, 1 раз в полгода.

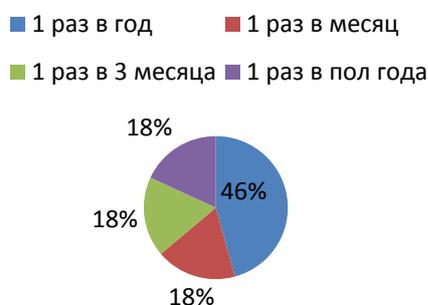


Рис. 1. Посещаемость больницы

Относительно работы медицинского учреждения, в котором респонденты проходили лечение: мнение пациентов касательно преобразований в учреждении разделилось ровно наполовину:

51% – отметили улучшения;

49% – без изменений.

Практически так же расценена внимательность медицинского персонала к пациентам:

47% – отметили улучшение;

44% – без изменения.

Но качеством оказания медицинской помощи довольны почти 90% опрошиваемых.

Относительно поликлинического звена:

График работы устраивает большинство респондентов (67,5%), не устраивает – 16,9%.

По времени ожидания приема:

43% отметили, что изменилось,

25,7% в сторону что уменьшения,

18,5% – увеличение времени ожидания,

а 47% считает, что не изменилось.

Для повышения качества медицинской помощи нам бы хотелось предложить следующее:

1. Внедрить методы оплаты медицинских услуг за объемы работ с учетом качества оказания услуг;

2. Мотивировать к повышению качества медицинских услуг:

– создание гарантий материального стимулирования;

– внедрение методов поощрения (рейтинги, квалификационные категории);

3. Мониторинг и оценка оказания медицинских услуг;

4. Создать внутрибольничный аудит качества;

5. Открыть курсы по обучению (руководителей и специалистов) основам менеджмента;

6. Предоставлять выбор дневного или вечернего рабочего времени;

7. Провести курсы по обучению тайм-менеджмента у работников скорой помощи.

Делая выводы по данной статье, мы можем отметить, что одним из важнейших качеств оказания медицинских услуг является отношение персонала к пациентам, также немаловажным качеством можно считать время, которое выделяется на клиента. По проведенному опросу, исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что оказание медицинских услуг в Изобильненской ЦРБ находится на довольно высоком уровне. Для повышения качества, нами были предложены соответствующие предложения.

Литература

1. Изобильненская ЦРБ. URL: <http://xn7sbccrkgtiwbh1bl7fseuc.xnp1ai/> (дата обращения: 14.03.2017).
2. Лепяхова Е.Н. Оценка качества оказываемой медицинской помощи населению Ставропольского края / Е.Н. Ляхова // III (VIII) международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития теории и практики управления в России и за рубежом». Ч. I – Ставрополь: СКГЧ, 2014. – С. 68.

3. Лучкевич В.С. Основы социальной медицины и управления здравоохранением / В.С. Лучкевич. – Санкт-Петербург, 1997. – 125 с.
4. Статистические данные. Изобильненской ЦРБ.
5. Поляков И.В. Экономика здравоохранения в системе рыночных отношений: Учебное пособие / И.В. Поляков, Т.М. Зеленская, П.Г. Ромашов, Н.А. Пивоварова. – Санкт-Петербург, 1997. – 64 с.
6. Селезнев В.Д. Экономические основы воспроизводства здоровья населения в условиях переходной экономики / В.Д. Селезнев, И.В. Поляков. – Санкт-Петербург, 1996. – 120 с.
7. Трушкина Л.Ю. Экономика и управление здравоохранением / Л.Ю. Трушкина, Р.А. Тлепцеришев, А.Г. Трушкин, Л.М. Демьянова. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2003. – 310 с.
8. Учетная политика медицинской организации. – М.: МИ ФЭР, 2000. – 280 с.

УДК 612.6

Ю.Г. Лукьянченко, студент

И.А. Погоньшева, канд. биол. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ПРИЗНАКИ АСТЕНИЧЕСКОГО СИНДРОМА И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ У СТУДЕНТОВ НВГУ

Введение. Распространение астенического синдрома и дисфункций психотического характера все чаще регистрируется среди подростков и студенческой молодежи. При анализе психического здоровья различных статусных групп населения было выявлено, что в отношении студенчества эта проблема является достаточно актуальной. Напряженный ритм жизни и учебы предъявляет высокие требования к адаптации психофизиологических параметров, срыв которой приводит к возникновению стресса, психологическим и социальным конфликтам [1, с. 3–7; 4, с. 65–69; 5, с. 567–569; 6, с. 967–970].

Согласно литературным данным, основное число дисфункций нервно-психического характера относится к неврозам (около 19%), проявляющимся у студентов на первом курсе. В период обучения на их долю приходится от 5,8 до 14,8% всех нервно-психических расстройств в зависимости от факультета и курса вузов [9, с. 2069–2073]. Около 56,6% отклонений приходится на преморбидные состояния [2, с. 7]. От 51 до 70,5% пациентов с невротическими дисфункциями – это лица в возрасте от 19 до 25 лет [9, с. 2069–2073]. Е.Д. Красик с соавторами (1982) провели анализ заболеваемости студентов в различных многопрофильных вузах. Ими установлено, что распространение пограничных нервно-психических расстройств на технических, медико-биологических, физико-математических и гуманитарных факультетах составляло пропорцию 1:1,5:2:6 [9, с. 2069–2073]. Авторы полагают, что наибольший риск проявления этих заболеваний приходится на младшие курсы (1 и 2), достигая максимума к 3 курсу. Это связано с трудностями адаптации к новым профессиональным и бытовым условиям: проживание в съемных квартирах по несколько человек, в основном это касается иногородних, работа в вечернее время, обострение хронических заболеваний, неблагоприятная обстановка в семье, стрессы, связанные с трудностями обучения. Затем вероятность развития этой патологии снижается, становясь минимальной на 4–6 курсах обучения. Причем в 46,6% случаев дисфункции возникали во время экзаменационной сессии, так как она является пиком умственной перегрузки и сильной стрессовой ситуацией [2, с. 7; 3, с. 641–642; 7, с. 3].

Ведущий синдром невротического расстройства – астенический. Астения – состояние нервно-психической слабости, является одним из самых распространенных симптомокомплексов, входящих в клиническую картину различных нервно-психических и соматических дисфункций. К факторам риска ее развития может относиться и учебная деятельность студентов, оказывающая сильное дезадаптирующее влияние. Примечательно то, что частота и распространенность астенического синдрома имеют тенденцию неуклонного роста среди групп населения молодого и среднего возраста. По сообщениям отечественных и зарубежных исследователей, астенические расстройства часто встречаются при неврозах, инфекционных заболеваниях, последствиях черепно-мозговых травм, органических заболеваниях центральной нервной системы, интоксикациях, интернет-зависимостях и др. Астения становится таким же спутником нашей повседневной жизни, как гиподинамия, несбалансированное питание, работа до полного истощения сил и недосыпание. Астения проявляется в усталости, повышенной утомляемости, снижении работоспособности, метеочувствительности, в расстройстве цикла

«сон-бодрствование», снижении настроения, апатии, депрессии, появлении психосоматических реакций и др.

Эмоциональное напряжение в психофизиологии – это состояние чрезмерной мобилизации физиологических функций организма, особенно активности нервной системы, возникающее в экстремальных или гипокомфортных условиях. Проявляется чрезмерным возбуждением или торможением нервных центров, раздражительностью, тревожностью и т.д.

Цель исследования: изучить астенические состояния и степень эмоционального напряжения студентов НВГУ. В исследовании принимали участие 140 студентов 1-го и 4-го курсов факультета Экологии и инжиниринга Нижневартковского государственного университета (НВГУ). Для выявления признаков астенического синдрома (АС) и эмоционального напряжения (ЭН) применялся функциональный тест изучения процессов адаптированности и дезадаптации (по многоуровневому личностному опроснику МЛЮ АМ «Адаптивность», разработанному А.Г. Маклаковым, С.В. Чермяниным). Измерения изучаемых параметров проводилось с помощью устройства психофизиологического тестирования – УПФТ – 1/30 «Психофизиолог».

Результаты исследования по многоуровневому личностному опроснику МЛЮ АМ «Адаптивность» представлены на рис. 1. Выраженные признаки астенического синдрома на 1-м курсе имели 7,1% студентов, средние признаки – 64,3% учащихся, незначительные признаки – 27,2% студентов. На 4-м курсе зарегистрировано 70% обследуемых со средними признаками астенического синдрома, 28,6% учащихся с незначительными признаками и 1 студент с выраженными признаками АС. Таким образом, 7,1% студентов 1-го курса и 1,4% студентов 4-го курса имели выраженные дезадаптационные нарушения, требующие комплексной психологической и фармакологической коррекции, а также консультации психолога (рис. 1).

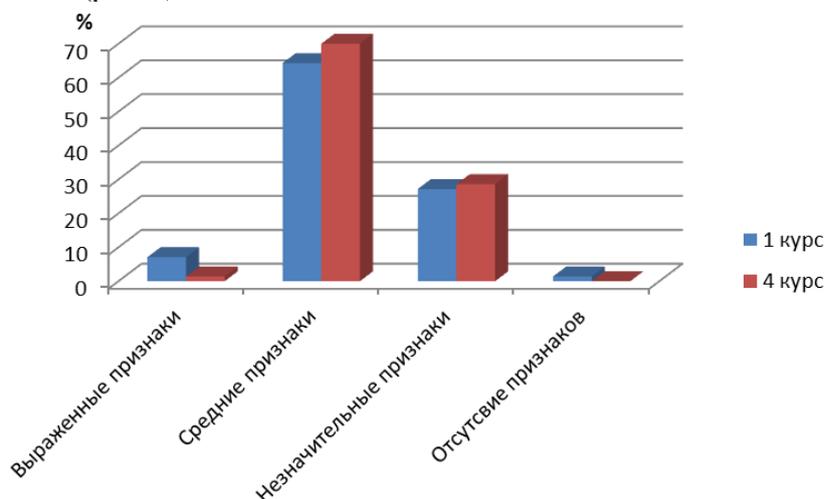


Рис. 1. Признаки астенического синдрома у студентов

Также нами была выявлена частота встречаемости признаков эмоционального напряжения среди студентов 1 и 4 курса (рис. 2).

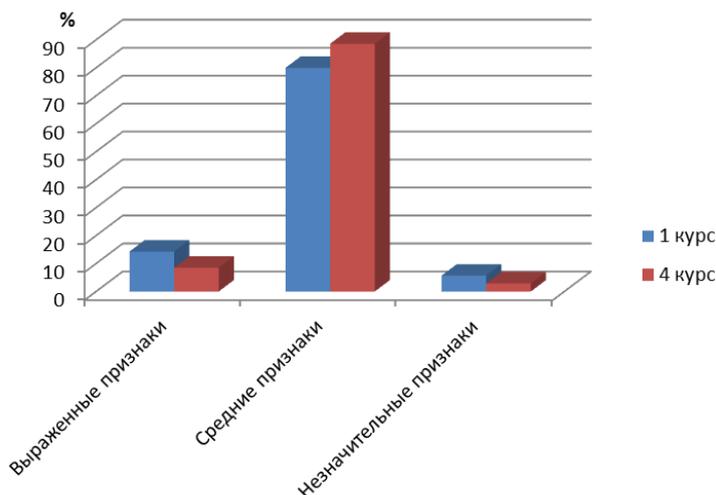


Рис. 2. Признаки эмоционального напряжения у студентов

Большинство студентов 1 и 4 курса (118 человек) имели средние признаки выраженности эмоционального напряжения, 14,3% студентов 1-го и 8,5% студентов 4 курса имели выраженные признаки ЭН и незначительными признаками эмоционального расстройства обладали 5,7% студентов 1-го курса и 2,9% студентов 4-го курса.

Также по полученным данным мы построили графики частоты встречаемости астенического синдрома и эмоционального напряжения в гендерном аспекте (рис. 3, 4).

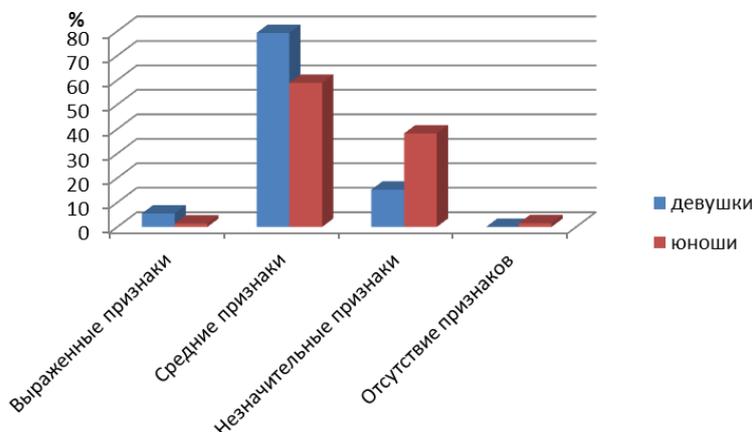


Рис. 3. Показатели астенического синдрома у девушек и юношей

Из диаграммы мы видим, что выраженными признаками АС обладают 5,7% девушек и 1,4% юношей, среднюю степень проявления признаков имеют 78,5% девушек и 58,9% юношей, незначительные признаки отмечались у 15,8% девушек и 38,2% юношей. Среди молодых людей 1,5% не имели астенических дисфункций.

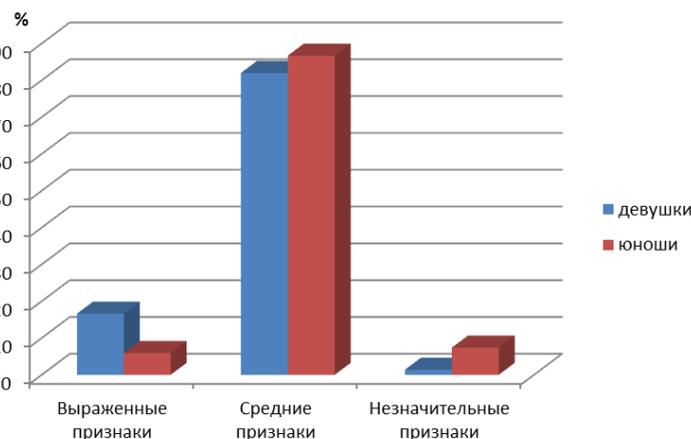


Рис. 4. Признаки эмоционального напряжения у девушек и юношей

Согласно полученным данным, 16,6% девушек и 5,9% юношей имели выраженные признаки ЭН, средние признаки отмечались у 82% девушек и 86,7% юношей, незначительные признаки отмечались у 7,4% юношей и 1,4% девушек. Из полученных данных можно сделать вывод о том, что девушки более подвержены астеническим и эмоциональным расстройствам, чем юноши, возможно, это связано с большей эмоциональностью лиц женского пола, а также колебаниями уровня гормонов в женском организме.

Таким образом, среди студентов первого курса было выявлено 7,1% обследуемых с выраженными признаками АС и 14,3% учащихся с выраженным эмоциональным напряжением. На 4 курсе было зарегистрировано 8,5% студентов с выраженными признаками ЭН и 1,4% студентов с выраженным астеническим синдромом. Студентам была рекомендована консультация специалистов. При обследовании студентов на приборе «Психофизиолог» нами были замечены изменения в поведении, а именно раскачивание на стуле, потливость рук, тремор кистей рук, дергание ног. Предполагаем, что такое поведение характерно для студентов с выраженными признаками психотических дисфункций.

На появление дезадаптивных процессов, представленных астеническими и психотическими признаками, могут влиять много факторов: условия обучения в вузе, взаимоотношения в семье, качество жизни, наличие хронических заболеваний, наследственная составляющая, урбанизация и т.д. В качестве профилактики астенических и психотических расстройств рекомендуется вести здоровый

образ жизни, в том числе отсутствие вредных привычек, иметь стабильный распорядок дня и оптимальный двигательный режим, сбалансировать питание, обогащать рацион питания витаминами, микроэлементами и антиоксидантами, нормализовать режим сна (7-8 часов в сутки), не злоупотреблять общением в соцсетях.

Литература

1. Бахмутова И.В. Стрессоустойчивость студентов гуманитарного факультета Нижневартковского государственного университета / И.В. Бахмутова, И.А. Погоньшева, Г.Г. Шаповалова // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2015. – № 4-2. – С. 3–7.
2. Красик Е.Д. Нервно-психические заболевания у студентов / Е.Д. Красик, Б.С. Положий, Е.А. Крюков. Томск, 1982. – С. 7.
3. Лабзо С.С. Актуальные проблемы биологии и медицины / С.С. Лабзо // Сб. тр. сотр. МГМИ. – Мн., 1996. – С. 641–642.
4. Погоньшева И.А. Взаимосвязь уровня тревожности и дезадаптации студентов / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, Ю.Г. Лукьянченко // Вестник Сургутского государственного университета. – 2015. – № 3 (9). – С. 65–69.
5. Погоньшева И.А. Уровень тревожности и дезадаптации студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Ю.Г. Лукьянченко // Семнадцатая региональная студенческая научная конференция Нижневартковского государственного университета: статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2015. – С. 567–569.
6. Погоньшева И.А. Уровень адаптации и стрессоустойчивости студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности / И.А. Погоньшева, В.В. Постникова // Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета: Статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. 2016. – С. 967–970.
7. Северный А.А. Профилактика учебной дезадаптации у студентов, связанной с депрессивными расстройствами пограничного уровня: Методические рекомендации / А.А. Северный, А.К. Ануфриев. – М., 1987. С. 3.
8. Танелла М. Аннотированная библиография психической эпидемиологии / М. Танелла, Д.Д. Джироламо; Пер. с англ. – Киев, 1998. – С. 106.
9. Hughes P.H. // JAMA. – 1991. – V. 265. – P. 2069–2073.

УДК 612.017

И.И. Луняк, магистрант

И.А. Погоньшева, канд. биол. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартковский государственный университет

ГИПОКСИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ У СТУДЕНТОВ СЕВЕРНОГО ВУЗА

Проблема исследования адаптации организма человека к гипоксии в условиях действия экстремальных факторов остается актуальной в рамках экологии человека и экологической физиологии.

В ходе адаптации на организм человека действует комплекс климатогеофизических факторов, к которым относится и гипоксический. Чаще всего встречается гипоксемия, обусловленная снижением парциального давления кислорода в атмосферном воздухе в условиях высокогорья и тканевая гипоксия, которая возникает на Крайнем севере и приравненных территориях [6, с. 286].

Большинство авторов, публикуют данные, о неблагоприятном влиянии некоторых климатогеофизических факторов севера Тюменской области на организм человека, о формировании у северян метаболической гипоксии [1, с. 148; 4, с. 26; 5, с. 57].

Термин «гипоксия» происходит от греческого *hupo* – «ниже» и латинского *oxxygenium* – «кислород» (O_2) и означает понижение напряжения O_2 в тканях. При этом иногда выделяют гипоксемию – понижение напряжения O_2 в крови, аноксию – отсутствие O_2 в тканях, а также аноксемию – отсутствие O_2 в крови. Указанные состояния могут наблюдаться в условиях нарушения обеспечения организма кислородом и отражают степень кислородного голодания. Учитывая, что истинной аноксии и аноксемии практически не наблюдается, термином «гипоксия» принято обозначать все варианты кислородной недостаточности в организме [2, с. 4].

При взаимодействии человека с экстремальными климатическими факторами, появляется напряжение, которое является адекватной реакцией, для защиты организма. Приобретенный стресс вызывает истощение резервных возможностей организма, что довольно нередко, приводит к развитию дезадаптивных расстройств, а позднее к появлению патологических состояний.

В ходе исследования на добровольной основе были обследованы практически здоровые студенты 18–19 лет Нижневартковского государственного университета г. Нижневартовска ХМАО-Югры.

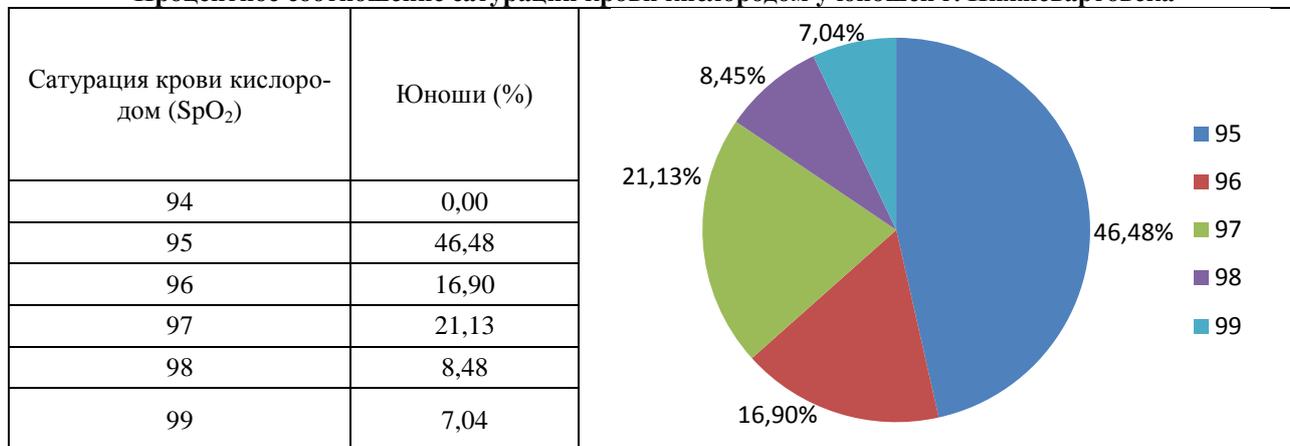
Основным направлением исследования явилось определение степени насыщения крови кислородом у учащихся в условиях Севера. Определение концентрации кислорода в крови (сатурации ки-

слородом) у студентов проводилось на специальном цифровом приборе – пульсовом оксиметре «Тритон Т-31».

Пульсоксиметрия – это неинвазивный метод мониторинга процентного содержания насыщенного кислородом (O_2) и частоты сердечных сокращений. Метод быстрой диагностики гипоксии. Благодаря высокой информативности, неинвазивности, простоте и экономичности в применении пульсоксиметрия отнесена к обязательным методам мониторинга [3, с. 171].

Таблица 1

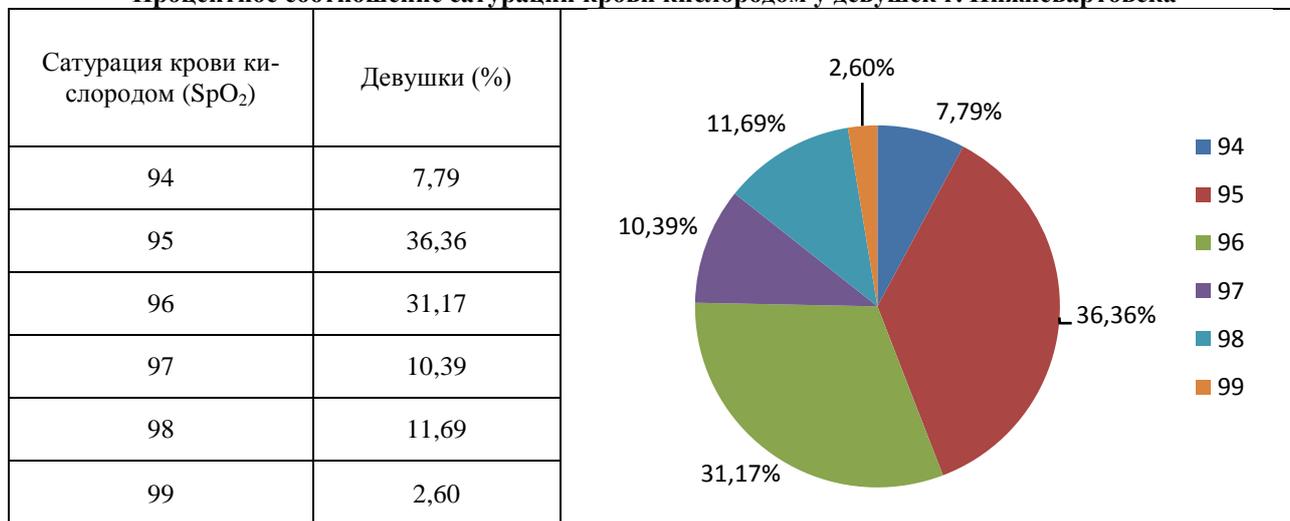
Процентное соотношение сатурации крови кислородом у юношей г. Нижневартовска



Результаты исследования сатурации крови кислородом у студентов представлены в таблице 1 и 2. Анализируя параметры оксигенации организма студентов г. Нижневартовска было выявлено, что 7,79% девушек имели показатель сатурации кислородом (SpO_2) 94%, который свидетельствует о наличии гипоксических состояний (гипоксемии), юношей с данным уровнем сатурации выявлено не было. Уровень сатурации кислородом 95% является нижней границей нормы насыщения кислородом, таким образом, 46,48% юношей и 36,36% девушек находились в группе риска по возникновению гипоксических состояний (табл. 1 и 2).

Таблица 2

Процентное соотношение сатурации крови кислородом у девушек г. Нижневартовска



Среди обследуемых 38,03% юношей и 41,56% девушек имели нормальный уровень сатурации крови кислородом (96–97%). У 13,75% девушек и 15,52% юношей отмечался высокий уровень насыщения крови кислородом (табл. 1 и 2).

Среднее значение SpO_2 у девушек г. Нижневартовска было равно $95,9 \pm 1,22\%$, у их ровесников мужского пола – $96,13 \pm 1,29\%$, достоверных отличий по полу выявлено не было.

В результате исследования ЧСС подростков г. Нижневартовска было выявлено, что у 32,40% юношей и 25,97% девушек отмечалась тахикардия, у 11,69% девушек и 7,04% юношей – брадикардия. У 60,56% юношей и 62,34% девушек ЧСС находилась в пределах нормативных значений (рис. 1).

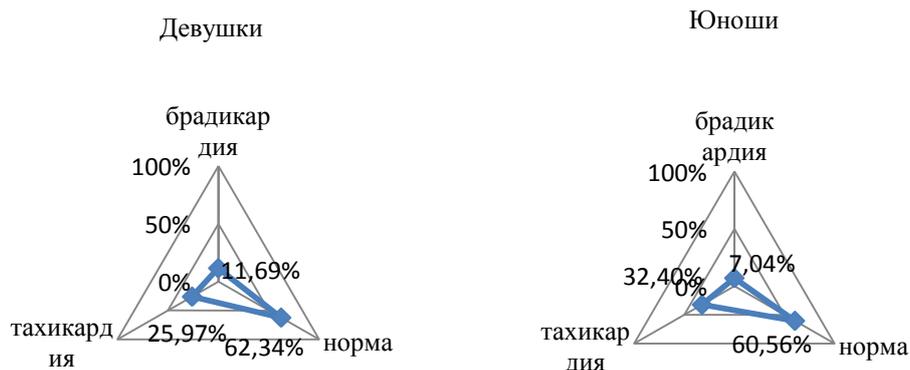


Рис. 1. Показатели ЧСС у студентов г. Нижневартовска

Курение является одним из основных факторов риска дисфункций системы органов дыхания и гипоксемии. Среди обследуемых студентов г. Нижневартовска 33,8% юношей и 22,08% девушек курили, а 40,84% юношей и 27,27% девушек являлись пассивными курильщиками (рис. 2).

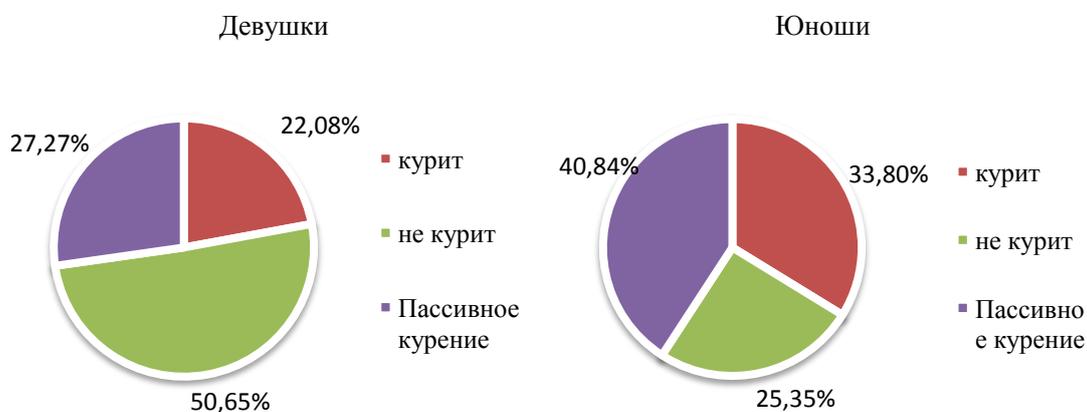


Рис. 2. Процентное соотношение курящих и некурящих студентов г. Нижневартовска

Заключение. Таким образом, по данным пульсоксиметрии выявлено, что 7,79% девушек имели показатель сатурации кислородом (SpO_2) 94%, который свидетельствует о наличии гипоксических состояний (гипоксемии), юношей с данным уровнем сатурации выявлено не было. У 39,44% обследуемых мужского и 37,66% женского пола студентов г. Нижневартовска сердечных сокращений не соответствовала нормативным значениям. Значимых различий по средним значениям степени насыщения артериальной крови кислородом между студентами выявлено не было.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Адаптация человека к условиям Крайнего Севера: Эколого физиологические механизмы / Н.А. Агаджанян, Н.Ф. Жвавый, В.Н. Ананьев. – М.: Крук, 1998. – 236 с.
2. Евсеева М.А. Механизмы развития острой гипоксии и пути ее фармакологической коррекции / М.А. Евсеева, А.В. Евсеев, В.А. Правдивцев, П.Д. Шабанов // Обзоры по клинич. фармакол. и лек. терапии. – 2008. – № 1. – С. 3–25.
3. Каков С.В. Пульсоксиметрия / С.В. Каков, В.П. Мулер // ВНМТ. – 2006. – № 1. – С. 171–172.
4. Луняк И.И. Параметры оксигенации и факторы риска гипоксических состояний организма подростков г. Нижневартовска / И.И. Луняк, И.А. Погоньшева // В мире научных открытий. – 2017. – Т.9, № 1-2. – С. 25–29.
5. Погоньшева И.А., Погоньшев Д.А. Сатурация крови кислородом как индикатор гипоксических состояний у студентов в экологических условиях севера / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 56–59.
6. Хаснулин В.И. Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения ХМАО: Методическое пособие для врачей / В.И. Хаснулин и др. Новосибирск: СО РАМН, 2004. – С. 286.

ОПИСТОРХОЗ КАК ПРИРОДНООЧАГОВОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ ХМАО-ЮГРЫ

Здоровье человека напрямую зависит от продуктов питания. Надо помнить, что любители полакомиться рыбкой могут быть заражены паразитарными заболеваниями. В государственном докладе территориального отдела Управления Роспотребнадзора по ХМАО– Югре в городе Радужном 2016 года отмечается, что в структуре инфекционной заболеваемости населения доминирующее положение после ОРЗ и гриппа занимают гельминтозы.

Самый высокий показатель среди заболеваний гельминтозами дает описторхоз – 62%. Заболевание описторхозом происходит через пресноводную рыбу семейства карповых, инвазированную личинками гельминтов, которые и вызывают это заболевание. По внешнему виду зараженную рыбу определить нельзя, и на вкус она ничем не отличается от здоровой.

В связи с этим, существует опасность того, что пресноводная рыба и рыбная продукция карповых пород инвазирована личинками описторхиса и может служить причиной заболеваемости описторхозом, а население не осознает важности соблюдения правил употребления и обработки рыбы с целью сохранения здоровья.

В связи с этими фактами, необходимо проводить пропаганду профилактики заболевания описторхозом, создать привлекательные и простые для понимания памятки для населения «Как уберечься от описторхоза?», информацию в виде информационного видеоролика для населения по теме «Факторы заражения описторхозом».

В ходе анкетирования населения, выяснилось, что 67% знают о существовании такого заболевания как описторхоз. На вопрос о том, от каких рыб можно заразиться данным заболеванием не ответили 63%, 48% опрошенных знают, как обрабатывать сырую рыбу, 85% – едят сырую рыбу, 3% – обследовались по своей инициативе на выявление описторхоза, 5% жителей города болели данным паразитарным заболеванием.

Проведенное анкетирование показало, что большой процент опрошенных не знают от каких видов рыб можно заразиться и какие меры личной профилактики необходимо соблюдать при употреблении в пищу этих видов рыб, а значит, несерьезно относятся к предупреждению заболевания описторхоза.

Обратимся к истории. В 1884 году ученый Ривольта С. обнаружил в печени кошки сосальщика, которого соответственно назвал кошачьей двуусткой. Профессор томского университета Виноградов К.Н. в 1891 при вскрытии трупа тоже обнаружил в печени умершего человека сосальщика и дал ему название сибирская двуустка. Обнаруженные в печени кошки и человека паразиты еще называют описторхами, именно они вызывают одно и то же заболевание – описторхоз [6]. У описторха плоская форма, которая похожа на семя огурца, длина его тела от 4 до 14 миллимикрон. Ротовая полость имеет присоски. Количество паразитов в организме человека может достигать до 40000, срок жизни 20-40 лет [1]. Основная причина высоких показателей заболеваемости описторхозом населения Ханты-Мансийском округа – это наличие трех «хозяев». Сначала яйца паразита попадают с калом больных животных и людей в пресноводные водоемы, где обитают моллюски, рыба семейства карповых: елец, язь, лещ, плотва, линь, подуст, красноперка, жерех, голянь, уклейка [5]. Промежуточный «хозяин» – моллюск заглатывает эти яйца в качестве пищи. В моллюсках личинки – церкарии развиваются и размножаются, а через 2–3 месяца после созревания выходят в воду. В воде церкарии внедряются в подкожную клетчатку и мышцы «дополнительного хозяина» – рыбы карповых пород и превращаются в метацеркарии, которые могут попасть в организм «окончательного хозяина» – человека при употреблении в пищу зараженной рыбы. Метацеркарии проникают в желчные пути, а через 2 недели они оформляются в половозрелых паразитов.

По материалам доклада специалистов Роспотребнадзора за 2016 год, мы определили основные факторы передачи возбудителей заболевания и установили, что 42% заболели описторхозом, употребляя рыбу из магазина и рынка, а 26% заболели от рыбы, которую ловили сами. Наиболее значимая связь заболевания описторхозом наблюдается при употреблении язя (72%), леща (23%), плотвы (5%). Количество заболевших при употреблении рыбы разных способов обработки – 42% вяления; 25% соления, 14% холодного копчения [4].

В печени человека, паразитированной описторхисом присосками паразита, нарушается целостность слизистой оболочки протоков. В желчных протоках могут скапливаться множество паразитов, что приводит к закупорке протоков их деформации и нарушению оттока желчи. Ранняя фаза заболевания характеризуется горечью во рту, тошнотой, вздутием живота. При острой фазе у больного повышается температура, болит голова, мышцы и суставы. Часты головокружения. В отдельных случаях возникает цирроз печени, если заболевание не лечить, это приведет к летальному исходу. Иногда заболевание может протекать бессимптомно.

Чтобы обнаружить заболевание необходимо обследование.

1. Сдавать несколько раз анализ кала;
2. Зондировать двенадцатиперстную кишку (наиболее достоверный метод);
3. Иммунологические методы применяют с целью ранней диагностики.

Первые два метода могут быть эффективными только через месяц, так как в этот срок паразит начинает откладывать яйца. При выявлении заболевания описторхоза, больного чаще всего госпитализируют и назначают применение: азинокса и бильтрицида. Эти лекарственные препараты имеют много противопоказаний и оказывают угнетающее воздействие на весь организм. Из опыта лечения описторхоза народными средствами наиболее эффективными были названы: Биологически активная добавка «Тройчатка», которую следует принимать по две капсулы в течение двух месяцев.

Профилактика описторхоза. В 2016 году Роспотребнадзором ХМАО–Югры г. Радужный проведен месячник по вопросам профилактики описторхоза.

Меры предупреждения описторхоза несложны:

1. Нельзя употреблять в пищу сырую или плохо обработанную рыбу карповых пород.
2. Строго соблюдать правила обработки рыбы:
 - рыба должна быть подвергнута тщательной тепловой обработке;
 - рыбу можно заморозить до минус 40 градусов в течение 7 часов;
 - солить: рыбу солью в пропорции 10:2 (кг), 14 дней мелкую, 40 дней крупную.
3. Разделочные доски и ножи мыть с мылом и ошпаривать кипятком.

Практическая деятельность. В торговые точки нашего города в основном поступает рыбная продукция Рыбзавода города Излучинска индивидуального предпринимателя Азарова. В управлении Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре мы узнали, что в г. Радужный ежегодно проводятся лабораторные исследования 46 проб рыбной продукции на возбудителей описторхоза. По результатам исследования качество продуктов по паразитологическим показателем удовлетворяют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

В 2016 году зарегистрирован 1 случай острого описторхоза (мужчина ловил рыбу сам). Фактор заражения – нарушение правил термической обработки язя. Чтобы подтвердить гипотезу мы решили исследовать рыбу, поступающую в продажу. В магазины нашего города охлажденная рыба карповых пород не поступает и может быть приобретена на стихийном рынке.

В феврале 2015 года мы купили леща холодного копчения в магазине «24 часа» и язя охлажденного на стихийном рынке в районе магазина «Радужный». Исследование леща холодного копчения и язя охлажденного, для испытания на наличие личинок описторхиса, проводилось в лаборатории ФФ ГУЗ «ЦГБ ХМАО – Югре в г. Радужный».

Этапы исследования рыбы компрессионным методом:

1. Очищаем рыбу от чешуи.
2. Делаем несколько надрезов кожи рыбы вдоль плавника.
3. Берем опытные образцы подкожно-мышечной ткани из каждого надреза.
4. Достаем предметные стекла из смеси Никифорова.
5. Помещаем опытные образцы подкожно-мышечной ткани между предметными стеклами.
6. Исследуем опытные образцы подкожно-мышечной ткани на наличие личинок описторхисов под микроскопом.

7. Исследуем личинки описторхисов в опытных образцах подкожно-мышечной ткани на жизнеспособность (при их обнаружении), добавляя желчь на объект.

По результатам исследования, в язе охлажденном, личинки описторхисов не обнаружены, а в леще холодного копчения – обнаружены.

Полученные результаты исследования были сопоставлены с гигиеническим нормативом по требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» и допускают употребление рыбной продукции, так как личинки описторхисов

нежизнеспособные, что свидетельствует о качественном обезвреживании пресноводной рыбы на рыбоперерабатывающем предприятии.

Закключение. Результаты исследования показали, что в охлажденной рыбе карповых пород, приобретенной на рынке, личинки описторхиса не обнаружены. В рыбной продукции обнаружены нежизнеспособные личинки описторхиса. Пресноводная рыба и рыбная продукция карповых пород, поступающая в продажу в г. Радужный, инвазирована личинками описторхиса и может служить причиной заболеваемости описторхозом. Так как не каждый предприниматель, производящий рыбную продукцию, следит за качеством обезвреживания рыбы от личинок описторхиса, следовательно, существует риск заражения при употреблении вяленой, соленой, копченой рыбной продукции. А для безопасного употребления охлажденной рыбы надо всегда выполнять необходимые меры профилактики.

Литература

1. Большая медицинская энциклопедия: более 1500 заболеваний, симптомов и синдромов. – Москва: Издательство «Эксмо», 2008. – 880 с.
2. Величковский Б.Т. Здоровье человека и окружающая среда / Б.Т. Величковский, В.И. Кирпичев, И.Т. Суравегина. – Москва: Издательство Новая школа, 1997. – 236 с.
3. Ильинских Е.Н. Актуальные вопросы изучения проблемы описторхоза в Сибири / Е.Н. Ильинских // Бюллетень Сибирской медицины. 2002. – № 1. – С. 63–69.
4. Мероприятия по снижению заболеваемости описторхозом в районах интенсивного освоения Западной Сибири. – Тюмень, 1985.
5. Прозоркина Н.В. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для средних специальных медицинских учебных заведений / Н.В. Прозоркина, Л.А. Рубашкина. – Ростов-на-Дону: Издательство Феникс, 2002. – 416 с.
6. Описторхоз: Справка историческая. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Описторхоз> (дата обращения: 06.03.2017).
7. Югория: энциклопедия Ханты-Мансийского автономного округа; в 3-х томах. Том 2. – Ханты-Мансийск, 2002. – 311 с.

УДК 616.1

Т.В. Моргунова, П.И. Бабчина, Е.М. Петрова, студенты

*Научный руководитель: А.Н. Калиниченко, д-р техн. наук, профессор
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова*

АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ КОНТРОЛЕ ЭКГ

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) самой распространённой причиной смертности населения являются заболевания сердечно-сосудистой системы. Значительную долю нарушений деятельности сердечно-сосудистой системы составляют нарушения ритма и проводимости сердца. Для лечения таких нарушений широко применяют искусственную электрокардиостимуляцию (ЭКС) сердца – метод, при котором роль естественного водителя ритма выполняет маленький медицинский прибор – электрокардиостимулятор, вырабатывающий электрические импульсы определённой длительности и частоты, когда это необходимо.

Сегодня основными и традиционными областями применения ЭКС являются диагностика нарушений сердечного ритма и восстановление проводимости сердца. Кардиостимуляторы имплантируются для смягчения симптомов и предотвращения последующего распространения различных заболеваний сердца. Так, например, при лечении брадикардий ЭКС является практически безальтернативным методом.

Однако при анализе электрокардиограммы (ЭКГ) с ЭКС основной проблемой является идентификация импульсов кардиостимулятора. Анализ электрокардиосигнала при наличии ЭКС, как правило, включает следующие этапы:

1. Распознавание импульса электрокардиостимулятора и последующее удаление его из сигнала;
2. Компенсация скачка напряжений вызванного поляризацией электродов;
3. Детектирование QRS-комплекса;
4. Классификация QRS-комплексов на вызванные и спонтанные.
5. Детектирование нарушений электрокардиостимуляции и аритмий.

Современные кардиостимуляторы генерируют короткие по длительности импульсы, которые могут пропускаться при съёме ЭКГ на классических аппаратах – кардиографах из-за низкой частоты

дискретизации сигнала, или же снимаются недостаточно подробно. В связи с этим необходима разработка и внедрение в медицинскую практику специальных алгоритмов, основной задачей которых является автоматическое обнаружение импульсов ЭКС по данным ЭКГ.

Целью данной работы является разработка алгоритма, предназначенного для распознавания и автоматической классификации импульсов электрокардиостимулятора.

Импульсы кардиостимулятора обычно имеют небольшую длительность (0,1–2 мс) и высокую амплитуду (2–700 мВ). Поэтому для их обнаружения обычно используются пороговые алгоритмы [2, с. 1]. Так как амплитуда импульсов зависит от индивидуальных особенностей прибора, необходимо производить нормирование сигнала для применения единого порога обнаружения. Первым этапом нормировки является снижение частоты дискретизации сигнала до 1 кГц, то есть частота дискретизации будет снижена в 20 раз.

Следующим этапом нормировки является фильтрация сигнала с целью удаления участков сигнала, содержащих импульсы ЭКС. Фильтрация производится с помощью медианного фильтра с окном 5 отсчётов. На рисунке 1 наглядно показаны некоторые описанные выше этапы нормирования сигнала. На рис. 1 (а) отчётливо видно пики, которые соответствуют артефактам стимуляции. Рисунок 1 (б) отражает ЭКГ сигнал с удалёнными импульсами стимуляции, однако в нём присутствуют переходные процессы, из-за поляризации электродов. На рисунок 1 (с) видно, что все участки стимуляции удалены, остались только QRS-комплексы, для которых находится средний размах с целью получения коэффициента, отражающего масштаб сигнала. По отношению к данному коэффициенту выбирается порог, с которым сравнивается исходный сигнал, и, таким образом, выполняется поиск и обнаружение импульсов ЭКС.

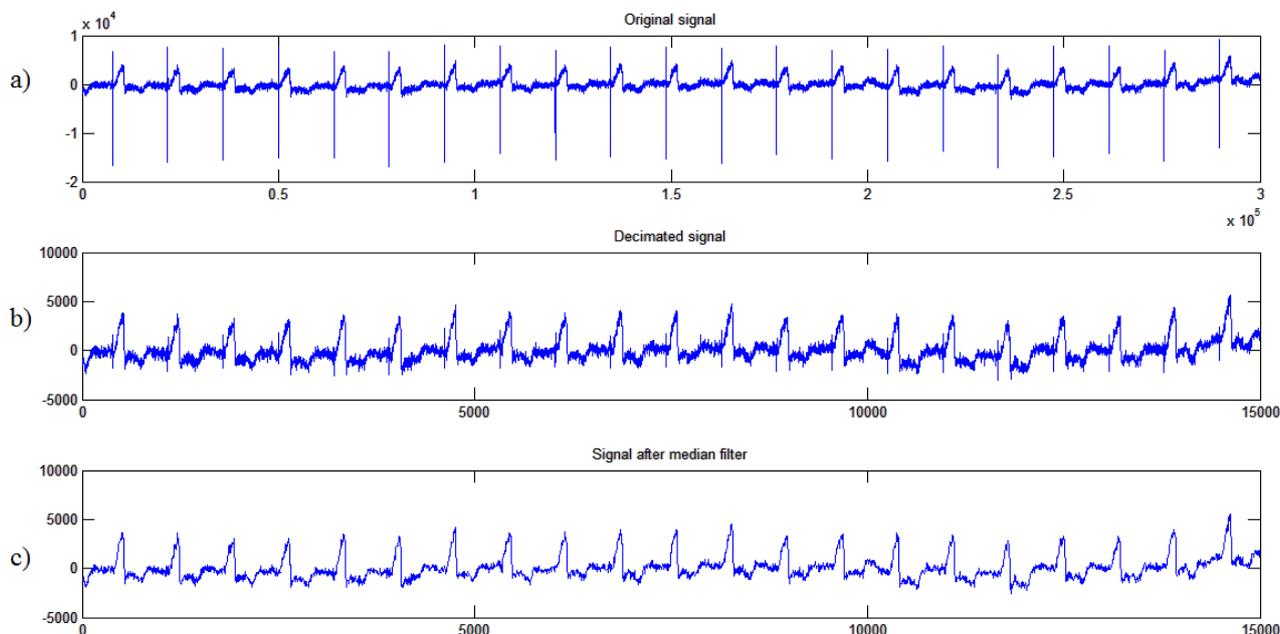


Рис. 1. Некоторые этапы нормировки сигнала: а – исходный сигнал, б – сигнал, прореженный до частоты дискретизации 1 кГц, с – сигнал после медианной фильтрации

Конечной целью анализа ЭКГ является классификация импульсов по извлечённым признакам их формы, таким как: амплитуда, длительность и скачок поляризации сигнала (рис.2). Ожидается, что векторы сходных признаков формируют кластеры, поэтому для выполнения классификации импульсов было бы удобно использовать функцию расстояния. То есть определяется расстояние (евклидово расстояние – расстояние в многомерном пространстве) между вектором признака $\mathbf{X} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ и i -м прототипом определённого класса (1):

$$D_i = \|\mathbf{X} - \mathbf{z}_i\| = \sqrt{(\mathbf{X} - \mathbf{z}_i)^T (\mathbf{X} - \mathbf{z}_i)}, \quad (1)$$

где $\mathbf{X} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – вектор признаков, $\mathbf{z}_1, \mathbf{z}_2, \dots, \mathbf{z}_M$ – прототипы M классов образов.

Данный вектор \mathbf{X} классифицируется по правилу выбора того класса, для которого этот вектор соответствует наименьшему расстоянию [1, с. 389]. Полученные таким образом функции могут быть использованы для классификации нового набора векторов признаков.

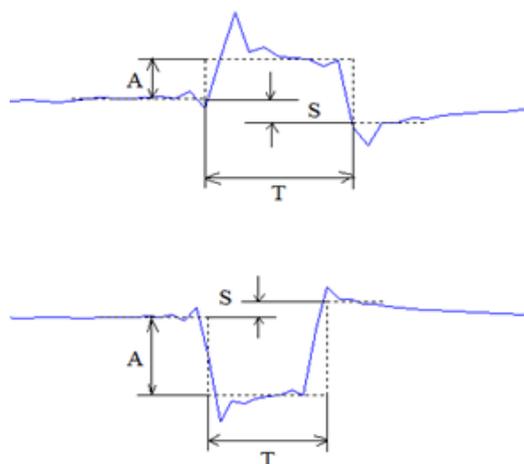


Рис. 2. Признаки формы импульсов (A – амплитуда, T – длительность, S–скачок поляризации)

Однако описанный выше способ относится к методам обучения с учителем, то есть его можно использовать, когда заведомо имеется обучающая выборка с известной классификацией, которую в дальнейшем можно применять для классификации нового набора векторов признаков. В случае наличия обучающей выборки существует возможность разработки математических функций, которые могут характеризовать разделение между классами. Эти функции могут быть далее использованы для классификации или распознавания новых векторов признаков, для которых принадлежность к какому-либо классу заранее не известна.

Так как известно, что извлечённые признаки пригодны для осуществления автоматической классификации импульсов, можно перейти к такому методу, известному как обучение без учителя. На этот раз распределение импульсов по классам будет происходить автоматически с использованием метода поиска кластеров.

Можно представить векторы признаков в виде графиков и визуально идентифицировать группы, а также пометить каждую группу как определённый класс образов. Однако, для исключения ошибок, необходимо определить некоторые критерии для группировки заданных векторов признаков на основе их сходства, различия или мер расстояния. В качестве такого критерия также можно использовать евклидово расстояние [1, с. 390]. На рисунок 3 представлен экспериментальный сигнал, в котором с помощью разработанного алгоритма была получена классификация импульсов (1 и 2 класс) и найдены их границы (пунктирные линии).

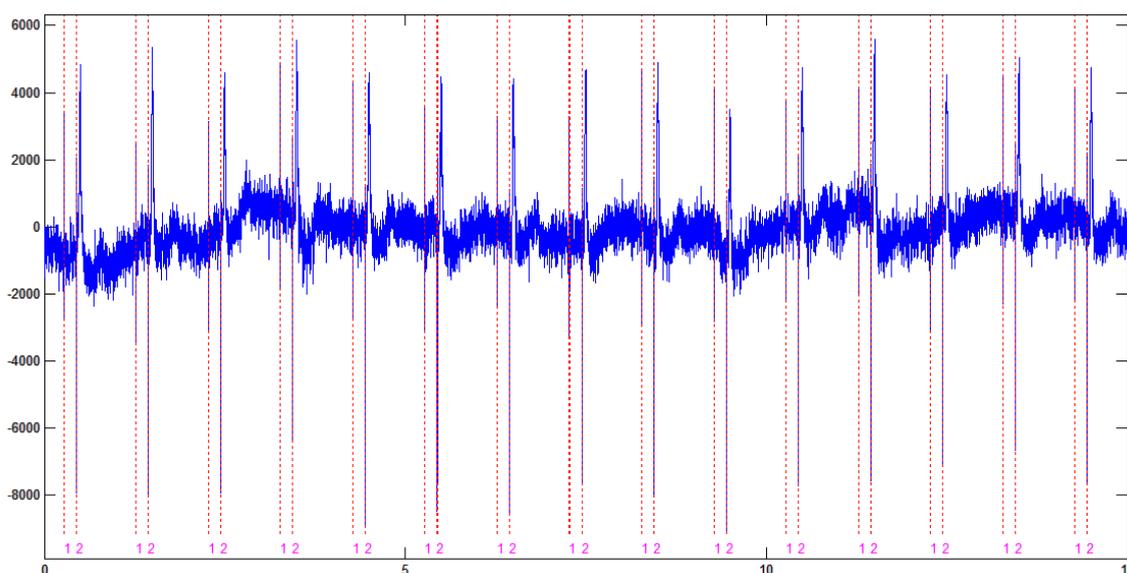


Рис. 3. Проверка алгоритма на экспериментальном сигнале

В ходе проведённой работы с помощью программной среды Matlab был разработан алгоритм, позволяющий автоматически обнаруживать и классифицировать импульсы ЭКС, с использованием

некоторых математических операций. Данный алгоритм может быть использован в медицинской практике для более корректного анализа ЭКГ при ЭКС.

Таким образом, точное обнаружение импульсов ЭКС имеет большое значение для правильной оценки влияния кардиостимулятора на сердечный ритм: обнаружение артефактов стимуляции указывает на присутствие кардиостимулятора и помогает оценить реакцию сердца на электрические стимулы, а также вовремя обнаружить неполадки в работе прибора, что может спасти жизнь пациенту.

Литература

1. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход / Р.М. Рангайян. – М.: Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2007. – С. 440.
2. Tsibulko V.V. Methods for Detecting Pacemaker Pulses in ECGSignal: A Review / V.V. Tsibulko, I.T. Iliev, I.I. Jekova // Annual Journal Of Electronics. – 2014. – С. 4.

УДК 616.1

Т.В. Моргунова, П.И. Бабчина, Е.М. Петрова, студенты

*Научный руководитель: А.Н. Калиниченко, д-р техн. наук, профессор
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова*

ПОЛУЧЕНИЕ ЭПЮР ДЛЯ АНАЛИЗА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТРУКТУР КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ

Целью исследования является разработка алгоритма исследования состояния структур бедренной кости при полном эндопротезировании, для дальнейшего использования алгоритма в прогнозировании результатов операций.

Задачи:

- Изучение существующей литературы по проблеме;
- Подбор и анализ подходящих для данного исследования снимков с компьютерного томографа;
- Разработка алгоритма создания конечно-элементной модели;
- Создание конечно-элементной модели;
- Моделирование бедренного компонента эндопротеза, непосредственно в программе SolidWorks (в разработке)
 - Приложение к системе бедренная кость – бедренный компонент эндопротеза динамических нагрузок (в разработке)
 - Получение и анализ результатов отклика на нагрузки (в разработке)

Из всех суставных заболеваний остеоартроз является самым распространенным, от которого по статистике страдает от 10 до 16% населения Земного шара. А по достижении 60–70 лет артроз диагностируется у 60–70% людей. При неэффективном медикаментозном лечении применяют оперативный подход тотального эндопротезирования. Операция достаточно травматична и сопровождается значительной кровопотерей. Чаще всего осложнения обусловлены обострением хронических заболеваний в послеоперационном периоде, особенно у лиц пожилого возраста. У 85–90% пациентов эндопротез коленного сустава нормально функционирует в течение 10–12 лет. Далее имплантаты, как правило, расшатываются в связи с постепенным разрушением костного цемента или резорбцией кости, к которой зафиксирован эндопротез, и примерно 20% пациентов необходимо выполнение рендопротезирования (замены искусственного сустава) вследствие неправильной его установки.

Компьютерно-навигационная система позволяет врачам делать выбор необходимого типа эндопротеза, основываясь на физиологических особенностях, медицинских показаниях, а также с учётом веса, степени физической активности пациента и индивидуальных предпочтений хирурга и пациента. Но визуализация костей сустава пациента, проводимая с помощью навигационных систем и специализированного программного обеспечения на основе компьютерных томограмм, никак не ориентирована на биомеханические характеристики материалов компонентов эндопротеза и костной ткани пациента, что в свою очередь не позволяет оценить напряженно-деформированное состояние структур до и после операции. Поэтому необходимо создать методику, позволяющую определить со-

стояние структур костной ткани, спроектировать твердотельные модели костей и компонентов протеза, осуществить установку, оценить адекватность выбранного эндопротеза и спрогнозировать результаты операции.

По данным РНИТО им. Вредена: С 1998 по 2011 в отделении выполнено 3670 первичных тотальных эндопротезирований коленного сустава. Наиболее часто использовались следующие импланты производства Biomet (более 1650), LCS производства De Puy Johnson and Johnson (около 450), Sigma производства De Puy Johnson and Johnson (более 750) и Nex Gen производства Zimmer (более 750).

Необходимость в ревизионных вмешательствах после установки вышеперечисленных конструкций эндопротезов возникла у 92 (2,5%) причинами явились:

- Развитие хирургической инфекции – 37 (1%).
- Асептическое расшатывание компонентов – 12 (0,35%).
- Нестабильность коленного сустава – 11 (0,3%).
- Нарушение функции бедренно-надколенникового сустава – 12 (0,35%).
- Нарушение пространственной ориентации компонентов эндопротеза – 9 (0,25%).
- Околопротезные переломы – 7 (0,2%).
- Разгибательная контрактура (ограничение движения) коленного сустава – 3 (0,15%).
- Асептический некроз надколенника – 1 (0,05) [1].

Из приведенной выше статистики видно, что 0,95% составляют проблемы, вследствие которых требуется повторное хирургическое вмешательство и имеют вполне понятные причины. Например, неправильный подбор травматологом-ортопедом типа эндопротеза, вида крепления, неправильная установка эндопротеза и т.д.

Следовательно, в дальнейшем методика может быть направлена на помощь хирургу при выборе модели и материала протеза соответственно нуждам пациента.

Биомеханические исследования бедренной кости при динамических нагрузках, прежде всего, необходимы для:

- анализа состояния коленного сустава в норме, при нестандартных нагрузках и патологических изменениях;
- выбора типа фиксации (с цементом или без) компонентов эндопротеза (в соответствии с состоянием костной ткани);
- разработки новых методов анализа состояния коленного сустава с применением возможностей прикладных программ для трёхмерного моделирования и оценки напряженно-деформированного состояния;
- биомеханическое исследование поведения структур коленного сустава при динамических нагрузках может помочь при выборе нагрузок на сустав с протезом в течение периода реабилитации пациента [2].

Цель: Оценка влияния динамических нагрузок на изменение в структурах бедренной кости при полном эндопротезировании.

Материалы и методы. Выработан алгоритм исследования:

1. Ознакомиться со снимком коленного сустава, полученным при помощи компьютерной томографии.
2. Построить 3D-контур бедренной кости в программе Mimics, либо построить 3D-контур бедренной кости в программе DICOM Viewer от компании Inobites.
3. Для получения твердотельной геометрической модели бедренной кости конвертировать 3D-оболочку, созданную в Mimics или в DICOM, в программный комплекс SolidWorks.
4. Построить модель бедренного компонента протеза, подходящего по характеристикам к данному состоянию структур данного коленного сустава SolidWorks.
5. Совместить (по принципу полного эндопротезирования) соответствующие части протеза и кости в компьютерной среде SolidWorks
6. Построить компьютерную модель, учитывающую характер внешнего воздействия, граничные условия, и механические свойства структур сустава.
7. Провести вычисления напряжений, перемещений и деформаций (в динамике) в структурах сустава, используя пакет Simulation [3].
8. Проанализировать полученные результаты.

В данной статье приведены результаты работы, позволяющие визуализировать и применить на практике операцию по тотальному эндопротезированию коленного сустава (исследование для большой берцовой кости с соответствующим компонентом эндопротеза проводится аналогично). С по-

мощью таких программ как DICOM Viewer, MeshLab, Mimics, SolidWorks и данного алгоритма, в будущем, есть возможность прогнозирования результатов операции и значительного сокращения числа операций по реэндопротезированию коленного сустава. Алгоритм достаточно прост, исходя из этого можно предположить, что он может использоваться не только техническими сотрудниками и инженерами, но и медицинскими работниками, занимающимися подобными операциями и заинтересованными в оказании качественной медицинской помощи населению. В дальнейшем, планируется создание автоматического интерфейса прогнозирования результатов операции при эндопротезировании коленного сустава, на основе снимков компьютерной томограммы.

Некоторые допущения при выполнении алгоритма:

а. Исследуем кости коленного сустава с соответствующими элементами протеза по отдельности в SolidWorks (используя крепление типа «заделка» в свободной части кости и прикладывая давление к определенным частям протезированного края кости) [7].

б. Для более точного результата имеет смысл обратиться к исследованию поведения связок коленного сустава [7].

с. Принимаем материал смоделированной кости и компонента эндопротеза однородным и анизотропным [7].

Результатами данной работы можно считать, полученную конечно-элементную модель бедренной кости. Данная модель переведена в программную среду SolidWorks, где для нее заданы физические параметры (материал, толщина). На данном этапе мы имеем содержательную модель бедренной кости, пригодную для проведения исследования (приложения нагрузок, построения эпюр деформации, перемещения, напряжения) в SolidWorks Simulation и эпюры, полученные методом конечно-элементного анализа напряженно-деформированного (НДС) состояния в системе кость-эндопротез.

Выводы:

1. Изучены строение коленного сустава, патологии в коленном суставе, строение составляющих протеза коленного сустава.

2. Освоены программные пакеты Mimics и SolidWorks , DICOM Viewer «Просмотрщик» Inobitec, MeshLab [4, 3, 5, 6].

3. Получена твердотельная модель бедренной кости виде конечно-элементной параметризованной твердой модели кости.

4. Изучены статьи по установке протеза коленного сустава, включая выверку относительно биомехнической и анатомической осей.

5. Смоделирован бедренный компонент эндопротеза в программной среде SolidWorks.

6. Проведен анализ (НДС) в системе бедренная кость-бедренный компонент эндопротеза при динамических нагрузках.

Литература

1. Бегун П.И. Биомеханическое моделирование объектов протезирования / П.И. Бегун. – СПб.: Политехника, 2011. – 257 с.
2. Воронов А.В. Анатомическое строение и биомеханические характеристики мышц и суставов нижней конечности / А.В. Воронов. – М.: Физкультура, образование и наука, 2003. – 203 с.
3. Куляба Т.А. Первичная артропластика коленного сустава / Т.А. Куляба, Н.Н. Корнилов // НИИ ортопедии и травматологии В.В. Вредена. – 2016. – С. 238–240.
4. Руководство для учащихся по изучению программного обеспечения SolidWorks. 2013.
5. Книга для изучения Mimics. – 2012.
6. Руководство пользователя Inobitec DICOM Viewer 1.8. – 2015.
7. Руководство пользователя MeshLab. – 2014.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОПИСТОРХОЗОМ НАСЕЛЕНИЯ Г. НИЖНЕВАРТОВСКА И НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРЫ

В последнее время проблемой мирового масштаба становится описторхоз – тяжелое заболевание, которое вызывают описторхи (*O. felineus.*, *O. viverrini* и *C. Sinensis*) – биогельминты (если попросту – глисты). Они поражают печень, желчный пузырь, поджелудочную железу, желудочно-кишечный тракт. Описторхи сумели приспособиться настолько хорошо и развили такие защитные механизмы, что организм не может их опознать и уничтожить.

Ареал обитания промежуточных хозяев (моллюсков и карповых рыб) занимает обширную территорию и по данным многих научных исследований приурочен к ландшафтно-географическим зонам (изолированным бассейнам рек).

Острота эпидемиологической обстановки в стране и области, сложившаяся в связи с активизацией миграционных процессов населения на гиперэндемичной территории Обь-Иртышского очага, (где только площадь водного зеркала р.р. Оби и Иртыша составляет 244.083 кв. км., причем 1/7 часть приходится на Нижневартовский район), описторхоза и государственная необходимость наращивания добычи энергоносителей, обусловили актуальность проблемы по описторхозу. Вполне понятно, что нездоровые люди не способны работать полноценно и приносить заметный экономический эффект. В этом ещё один аспект (социальный) актуальности нашей работы.

После работ К.Н. Виноградова, Р.К. Окулова, К.И. Скрыбина и др. прошло почти сто лет, и вполне естественно, что природно-социальные условия существенно изменились, численность населения возросла в двенадцать раз, потепление климата создало условия для лучшего размножения и выживания моллюсков – переносчиков возбудителя описторхоза. Поэтому любая современная информация по динамике популяции моллюсков и карпообразных рыб – переносчиков возбудителя и динамики самого заражения людей очень важна. Разумеется, наша работа является одним из направлений тотального исследования «очага» описторхоза. Следовательно, наш вклад в эту проблему очевиден, хотя и не слишком велик по причине кратковременности нашего участия в исследовании.

Нами были проведены исследования рыб карповых пород на наличие трематод, изучены биоэкологические условия и демографические показатели заболеваемости, формирующие очаг описторхоза с 2012–2016 гг.

Исследования были проведены нами на рыбах карповых пород выловленных в реке Обь в районе г. Нижневартовска и поставляемых в виде готовых пищевых продуктов из других регионов, в паразитологической лаборатории г. Нижневартовска Тюменской области.

Вся информация, которой мы руководствовались, была собрана из годовых государственных статистических отчетов центра гигиены и эпидемиологии. Пораженность рыбы метацеркариями описторхид мы выявляли при помощи двух методов: компрессорный и метод переваривания мышц в искусственном желудочном соке.

Таблица 1

Результаты паразитологического исследования рыб сем. Cyprinidae

Регионы	Кол-во исследуемых экземпляров	Возраст исследуемых экземпляров	Результаты исследования	Индекс выявляемости	
				Абс.	%±m
Обь-Иртышский бассейн (Россия)	112	от 3-5 лет	Обнаружены метацеркарии <i>Opisthorchis felineus</i>	101	90,18± 2,8
Республика Казахстан	96	от 4-8 лет	Обнаружены метацеркарии <i>Opisthorchis felineus</i> , <i>Pseudamphistomum truncatum</i> , <i>Metorchis bills</i>	38	39,58±5
Поволжье	101	от 5-7 лет	Обнаружены метацеркарии <i>Opisthorchis felineus</i> , <i>Metorchis bills</i>	61	60,40± 4,9
Украина	95	от 5-7 лет	Обнаружены метацеркарии <i>Opisthorchis felineus</i>	28	29,47± 4,7

Исходя из официальной отчетности документации ФФБУЗ «ЦГ и Э в ХМАО-Югре» в г. Нижневартовске, Нижневартовском районе г. Мегионе и г. Радужном и нами проведенных исследований, мы полагаем, что наши результаты подтверждают существующее мнение о меньшей распространенности описторхисов в бассейнах рек Казахстана, Волги и Украины. Нижневартовская рыба отличается наибольшей встречаемостью описторхисов.

При исследовании мышц свежей рыбы, отловленной из реки Оби в районе города Нижневартовска, обнаружены метацеркарии *Opisthorchis felineus*. Наибольшее количество метацеркарий встречались в язе. В привозной свежей рыбе из регионов СНГ, наряду с *Opisthorchis felineus*, присутствовали виды *Pseudamphistomum truncatum*, *Metorchis bills*. Проведенное нами исследование свидетельствует о необходимости постоянного контроля за свежей рыбой как из Обь-Иртышского бассейна, так и из водоемов других регионов.

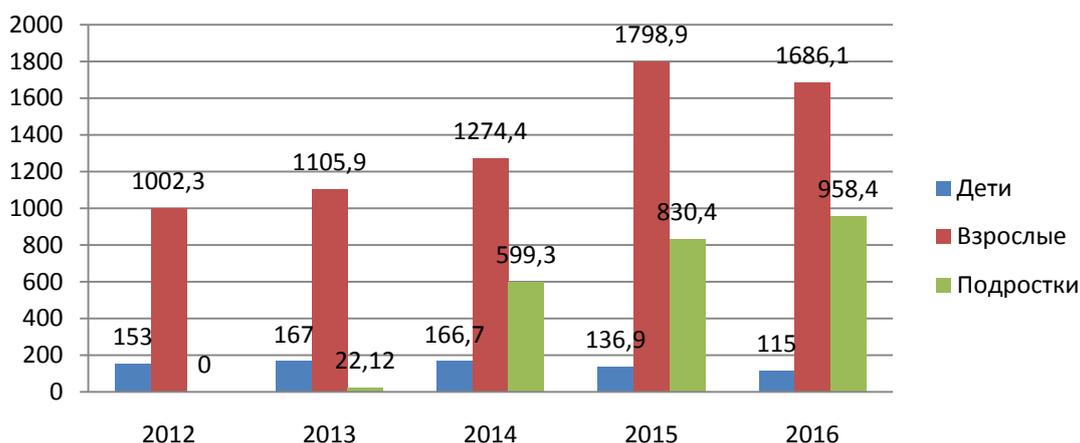


Рис. 1. Динамика заболеваемости хроническим описторхозом с 2012–2016 гг. в г. Нижневартовске и одноименном районе

Проведенный нами анализ состояния социально-физиологического аспекта проблемы описторхоза свидетельствует о следующем. Отмечается снижение показателей заболеваемости в 2016 г. по сравнению с 2015г. на 10,3% , однако рост по сравнению с 2012 г. на 64,1%. Выявлены два пика заболеваемости: летне-осенний (июнь-сентябрь) и зимний (ноябрь-декабрь) (рис. 2).

К изменению эпидемической ситуации по описторхозу в настоящее время можно отнести и резкое сокращению лиц, употребляющих в пищу малосоленую и сырую рыбу карповых пород.

Распространенность описторхоза выше среди мужчин (60,01±1,85%), чем среди женщин (40,01±1,85). Большинство опрошенных мужчин занимались любительским ловом в течение всего года (табл. 2). По профессиональной принадлежности наибольшее число заболевших выявлено у работников пищевой промышленности (табл. 3).

Таблица 2

Частота встречаемости острого описторхоза у лиц разного пола за период с 2011–2016 гг.

Пол	Город		Район		Всего	
	чел.	% (±m)	чел.	% (±m)	чел.	% (±m)
Мужчины	175	59,70±2,02	35	61,40±4,55	210	60,01±1,85
Женщины	118	40,30±2,02	22	38,60±4,55	140	40,01±1,85
Всего	293	100	57	100	350	100

Примечание: *- достоверно больше по сравнению с другим полом (P<0,05).

Таблица 3

Количество выявленных с описторхозом по социальным группам за период с 2011–2016 гг.

Социальные группы	Инвазированных с описторхозом			Инвазированных с описторхозом		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Дети до 14 лет	5	1	2	4	3	8
Учащиеся	17	18	14	17	17	10
Работники ДДУ	80	109	135	162	171	132
Пищевики	222	243	274	304	297	237
Прочие	62	56	87	59	18	35
Итого	386	427	512	546	506	422

Следовательно, употребление необезвреженной рыбы семейства карповых достаточно широко распространено в городе Нижневартовске и одноименном районе как среди взрослых, так и среди детей, включая младшие возрастные группы. Фактором риска инвазированности населения *O. felineus* является низкий уровень знаний мер профилактики.

Таким образом, антропогенное влияние (миграция населения) создает благоприятные экологические условия для формирования очага описторхоза на эндемичной территории. Демографические процессы (стереотипом пищевого поведения людей и уровнем санитарной грамотности населения) способствуют манифестному проявлению очага описторхоза при высоком риске заражения.

Литература

1. Беляева М.И. Эколого-паразитологические и социальные особенности очагов описторхоза в Южных районах Тюменской области: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.19. – Тюмень, 2002. – 157 с.
2. Гузеева Т.М. Эпидемиология и профилактика описторхоза в условиях Ханты-Мансийского автономного округа // Труды ВИГИС. – М., 2005. – Т. 41. – С. 131–139.
3. Степанова Т.Ф. Описторхоз. Новые взгляды на инвазионную болезнь, основы клинической реабилитации, методологию крупномасштабных оздоровительных работ / Т.Ф. Степанова. – Тюмень: Изд-во «Вектор-Бук», 2002. – 135 с.

УДК 612.13

Н.Г. Науменко, студент

*Научный руководитель: Д.Н. Кыров, канд. биол. наук, доцент
г. Тюмень, Тюменский государственный университет*

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ Г. ТЮМЕНИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Сахарный диабет (СД) во всем мире признан одним из наиболее важных неинфекционных заболеваний. Он занимает четвертое место среди лидирующих причин смертности в развитых странах. Количество больных СД постоянно увеличивается в связи с ростом численности и возраста населения, урбанизации территории, увеличения распространенности ожирения и малоподвижного образа жизни. По последним данным Международной диабетической федерации – IDF (The International Diabetes Federation), число больных СД среди взрослого населения (20–79 лет) в мире к 2030 г. составит 439 млн [1].

По прогнозам ВОЗ, между 2003 и 2030 г. число ассоциированной с СД смертности увеличится более чем на 60%. В то же время вследствие постоянного улучшения качества медицинского обслуживания происходит неуклонное увеличение продолжительности жизни больных СД. Это приводит к тому, что современному здравоохранению все чаще приходится сталкиваться с проблемами осложнений СД, затрачивая все больше экономических, социальных, интеллектуальных ресурсов на их решение.

Такие осложнения СД, как поражения сердца, почек, глаз и нервной системы остаются важнейшими нерешенными проблемами здравоохранения всего мира, в особенности стран с низким и средним уровнем развития, поскольку более 80% смертельных случаев, ассоциированных с СД, зафиксировано именно там (информационный бюллетень ВОЗ № 312).

Сахарный диабет (СД) в настоящее время является острой социальной проблемой во всем мире, т.к. отличается высокой распространенностью и высоким темпом роста заболеваемости. В связи с этим повышается актуальность анализа заболеваемости СД среди населения как в целом по стране, так и в различных населенных пунктах.

Организация и функционирование программы «Сахарный диабет» приобретают большое значение для органов здравоохранения, особенно в регионах РФ. В Тюменской области программа «Сахарный диабет» разработана и внедрена в жизнь с 1999 года. Целью областной программы является радикальное увеличение продолжительности и улучшения качества жизни путем обеспечения специализированной медицинской помощью лиц, больных СД, проведение профилактики поздних осложнений СД с привлечением достаточных материально-технических ресурсов [4].

Цель данного исследования – изучение изменений показателей крови с возрастом у мужчин и женщин, страдающих сахарным диабетом 1 и 2 типов.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- исследовать показатели углеводного (глюкоза), азотного (мочевина, креатинин), липидного (общий холестерин), пигментного (общий билирубин) обменов у больных сахарным диабетом 1 и 2 типов;
- проанализировать показатели общего анализа крови у больных сахарным диабетом 1 и 2 типов;
- провести сравнительный анализ полученных данных в зависимости от типа, пола и возраста больных сахарным диабетом 1 и 2 типов.

Исследование проводилось на базе ММАУ «Городская поликлиника № 3». В исследовательскую группу вошли пациенты, находящиеся на лечении у эндокринолога.

Для сбора информационной базы работы применялся выборочный способ. Период исследования составил 1 год (2014 – 2015 г.). В результате проведенной работы было отобрано и обработано 206 историй болезни.

Общее количество обследованных больных с диагнозом сахарный диабет I типа составило 91 человека (мужчин – 46, женщин – 45), больных с диагнозом сахарный диабет II типа – 115 человек (мужчин – 60, женщин – 55).

Все обследованные были поделены на возрастные группы:

- 1 группа: 22–35 лет
- 2 группа: 36–55 лет
- 3 группа: 56 и старше.

В ходе исследования была осуществлена оценка биохимических показателей крови у больных СД 1 и 2 типов (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические показатели крови у больных сахарным диабетом 1 и 2 типов, М±m

№	Группы, n	Показатели	Глюкоза,	Общий холесте-	Мочевина,	Креатинин,	Общий били-
			ммоль/л	рин, ммоль/л	ммоль/л	мкмоль/л	рубин, мкмоль/л
		Норма [51]	3,3–5,55	3,5–5,5	2,5–8,3	53–115	8,5–20,5
Больные сахарным диабетом 1 типа, n=91							
1	Мужчины, n=46	22-35 лет, n=18	10,70±0,16 ○○○	5,29±0,06*** (2,3) ○○○	8,24±0,02 △△△, *** (2)*(3), ○○○	88,57±0,18 ○○○	11,28±0,10 *** (2,3)
2		36-55 лет, n=16	10,83±0,05 ○○○	6,02±0,10 *** (3), ○○○	8,45±0,05△△△, ○○○	88,38±0,21 △△△ , ○○○	17,43±0,11 *** (3), ○○○
3		56 лет и старше, n=12	10,90±0,07 ○○○	7,19±0,09 ○○○	8,45±0,09 ○○○	88,59±0,20 △,○○○	18,52±0,13△△ △, △△△, ○○○
4	Женщины, n=45	22-35 лет, n=15	10,70±0,07*(5)*** (6), ○○○	5,25±0,07 *** (5)*** (6), ○○○	8,99±0,09 *** (6), ○○○	88,75±0,14 *** (5), ○○○	11,28±0,06 *** (5,6), ○○○
5		36-55, n=16	10,89±0,05 ○○○	6,06±0,06 *** (6), ○○○	9,06±0,06 *** (6)	89,74±0,08△△△, *** (6), ○○○	17,53±0,05 *** (6), ○
6		56 лет и старше, n=14	11,03±0,05 ○○○	7,3±0,05○○○	8,50±0,05 ○○○	89,06±0,10 ○○○	18,95±0,05 ○○○
Больные сахарным диабетом 2 типа, n=115							
7	Мужчины, n=60	22-35 лет, n=15	6,67±0,06*** (8,9), ○○○	5,4±0,07*** (9), ○○○	8,07±0,04*** (8,9), ○○○	78,42±0,08*** (8,9), △△△, ○○○	10,50±0,07*** (9)
8		36-55 лет, n=20	7,49±0,06*** (9), ○○○	5,54±0,06*** (9), ○○○	8,52±0,06*** (9), ○○○	80,39±0,09*** (9), △△△, ○○○	10,54±0,07*** (9), △△△, ○○○
9		56 лет и старше, n=25	8,35±0,04△, ○○○	5,75±0,08○○○	9,49±0,04○○○	85,17±0,20△△△, ○○○	11,36±0,06 ○
10	Женщины, n=55	22-35 лет, n=12	6,61±0,07*** (11,12), ○○○	5,58±0,07** (12), ○○○	8,18±0,05*** (11,12), ○○○	79,26±0,06*** (1,12), ○○○	11,66±0,84○○ ○
11		36-55 лет, n=21	7,65±0,08*** (12), ○○○	5,71±0,06○○○	8,63±0,05*** (12), ○○○	81,5±0,19*** (12), ○○○	11,11±0,10○○ ○
12		56 лет старше, n=22	8,52±0,07○○ ○	5,82±0,05○○○	9,42±0,05○○○	86,60±0,19○○○	11,21±0,07

Здоровые (контрольные группы), n=120							
13	Мужчины, n=60	22-35 лет, n=20	4,27±0,16	4,00±0,19	4,69±0,48	85,1±0,31	11,37±0,43
14		36-55 лет, n=20	4,52±0,25	3,79±0,14	3,56±0,60	86,25±0,32	13,86±0,60
15		56 лет и старше, n=20	4,81±0,32	5,20±0,29	4,01±0,58	87,1±0,25	10,55±0,38
16	Женщины, n=60	22-35 лет, n=20	4,18±0,33	4,32±0,23	4,23±0,52	85,27±0,34	16,40±0,65
17		36-55 лет, n=20	4,91±0,25	5,01±0,16	5,08±0,63	86,7±0,43	16,09±0,70
18		56 лет старше, n=20	5,10±0,23	5,09±0,27	4,00±0,45	87,27±0,32	10,50±0,44

Примечание: n – объем выборки; Δ – достоверность различий показателей между больными сахарным диабетом в зависимости от пола (Δ – $p<0.05$; $\Delta\Delta$ – $p<0.01$; $\Delta\Delta\Delta$ – $p<0.001$); * – достоверность различий показателей между больными сахарным диабетом в зависимости от возраста (* – $p<0.05$; ** – $p<0.01$; *** – $p<0.001$); \circ – достоверность различий показателей между здоровыми и больными (\circ – $p<0.05$; $\circ\circ$ – $p<0.01$; $\circ\circ\circ$ – $p<0.001$).

В таблице 1 представлены показатели углеводного обмена в капиллярной крови (концентрация глюкозы) у больных СД 1 и 2 типов. Видно, что в сравнении с контрольной группой у больных мужчин и женщин отмечается достоверное повышение содержания глюкозы в крови, которые значительно превышает нормативные величины. У мужчин и женщин, принадлежащих к 1 и 2 типам СД, наблюдается тенденция повышения значения концентрации глюкозы в крови с возрастом. При СД 1 типа уровень глюкозы в крови выше, чем при СД 2 типа.

Эти значения подтверждается литературными источниками, которые указывают, что гликемия при СД типа 1, как правило, выше 12-15 ммоль/л, при СД типа 2 гликемия выше 6,2 ммоль/л [2].

Из Таблицы 1 видно, что содержание общего холестерина при СД у мужчин и женщин во всех возрастных группах было достоверно выше по сравнению с контрольной группой и выходило за верхнюю границу нормы во второй и третьей возрастных группах обоих типов СД. В то же время выявлены достоверные различия у больных в зависимости от типа СД. Достоверных различий значений холестерина в зависимости от пола не выявлено. Наблюдаются достоверное увеличение показателей общего холестерина с возрастом. Возможно, связано с тем, что эти группы составляют люди более старшего возраста, у которых более выраженные сосудистые изменения (микро- и макроангиопатии). У молодых людей, даже с длительно существующим диабетом, ангиопатии могут ограничиваться только поражением капилляров и артериол, в то время как у больных старшего возраста микроангиопатии довольно часто сочетаются с атеросклеротическими проявлениями.

По сведениям В.В. Потемкина [3] вследствие дефицита инсулина происходит и нарушение обмена белка. При сахарном диабете образование углеводов из белка (глюконеогенез) значительно увеличивается. В процессе превращения белка в углеводы образуется аммиак, мочевина и другие продукты распада. Последнее обстоятельство послужило поводом к дальнейшему исследованию белкового обмена у больных СД, направленному на оценку функционального состояния почек. В наших исследованиях у больных можем наблюдать увеличение концентрации мочевины в сыворотке крови, достоверно превышающее показатели здоровых при СД независимо от его типа. Выявлены достоверные различия показателей мочевины у больных в зависимости от типа сахарного диабета. В зависимости от пола выявлены достоверные различия у больных, имеющих СД 1 типа, в младших возрастных группах. С возрастом наблюдается тенденция повышения концентрации мочевины в двух типах СД. Возможно, что повышение концентрации мочевины и креатинина крови – следствие одного из осложнений СД – диабетической нефропатии (патологии почек), включающая межкапиллярные, внутрикапиллярные и внутриартериальные поражения почек в виде микроангиопатии.

Исследование особенности пигментного обмена у больных сахарным диабетом позволяет оценить степень нарушений функции печени. У большинства больных с СД концентрация общего билирубина была выше, чем у здоровых обследованных, но находилась в норме. При сравнении концентрации билирубина в зависимости от типа СД отмечались более высокие его значения при СД 1 типа. В большинстве случаев были повышены значения у лиц старшего возраста по сравнению с более молодыми больными. При сравнении значений общего билирубина у больных в зависимости от пола выявлены достоверно значимые различия в старшей возрастной группе при СД 1 типа и средней возрастной группе при СД 2 типа.

Следующим этапом исследования являлась оценка показателей общего анализа крови больных сахарным диабетом 1 и 2 типов, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели крови общего анализа крови у больных сахарным диабетом 1 и 2 типов, М±m

Группы, n		Показатели	Лейкоциты, *10 ⁹ /л	Тромбоциты, *10 ⁹ /л	Гемоглобин, г/л
Норма [57]			4-8,8	180-320	мужчины: 132-164; женщины: 115-145
Больные сахарным диабетом 1 типа, n=91	Мужчины, n=46	22-35 лет, n=18	6,33±0,33*** (3)	210,56±11,03△△, *** (3), ○	148,83±2,59△△△, *** (3)
		36-55 лет, n=16	6,73±0,33	235,13±11,79△	145,25±3,69△△△
		56 лет и старше, n=12	6,95±0,4	205,55±12,24△△, ○	140,56±3,23△△△
	Женщины, n=45	22-35 лет, n=15	6,60±0,36*** (6)	278,13±19,58*** (6)	130,20±2,61*** (6)
		36-55, n=16	6,95±0,42	283,25±15,24	128,20±2,73
		56 лет и старше, n=14	7,21±0,29○	261,52±13,45	120,32±4,32
Больные сахарным диабетом 2 типа, n=115	Мужчины, n=60	22-35 лет, n=15	6,41±0,36*** (9)	230,23±11,23△, *** (9)	148,56±2,56△△△, *** (9)
		36-55 лет, n=20	6,64±0,34	245,53±10,45	146,67±1,93△△△
		56 лет и старше, n=25	6,54±0,31	225,34±11,36	143,49±1,67△△△
	Женщины, n=55	22-35 лет, n=12	6,58±0,30*** (12)	268,32±10,48*** (12)	130,59±1,69*** (12)
		36-55 лет, n=21	6,69±0,28	270,49±11,49	128,98±1,59* (12)
		56 лет старше, n=22	6,53±0,23	250,67±10,45	123,15±1,78
Здоровые (контрольные группы), n=120	Мужчины, n=60	22-35 лет, n=20	6,45±0,41	250,45±10,35	149,89±1,11
		36-55 лет, n=20	6,56±0,39	251,55±11,72	148,23±1,21
		56 лет и старше, n=20	6,33±0,35	248,36±10,45	147,55±1,15
	Женщины, n=60	22-35 лет, n=20	6,55±0,29	251,47±10,43	130,62±1,42
		36-55 лет, n=20	6,43±0,30	256,67±11,97	129,48±1,26
		56 лет старше, n=20	6,32±0,28	249,49±11,57	125,78±1,78

Примечание: n – объем выборки; △ – достоверность различий показателей между больными сахарным диабетом в зависимости от пола (△ – p<0.05; △△ – p<0.01; △△△ – p<0.001); * – достоверность различий показателей между больными сахарным диабетом в зависимости от возраста (* – p<0.05; ** – p<0.01; *** – p<0.001); ○ – достоверность различий показателей между здоровыми и больными (○ – p<0.05; ○○ – p<0.01; ○○○ – p<0.001).

Литература

1. Shaw J.E., Sicree R.A., Zimmet P.Z. Global estimates of the prevalence of dia-betes for 2010 and 2030 // Diabetes Res. Clin. Pract. – 2010. – Vol. 87. – № 1. – P. 4–14.
2. Лифшиц В.М. Лабораторные тесты при заболеваниях человека / В.М. Лифшиц, В.И. Сидельникова. – М.: Триада-Х, 2003. – 352 с.
3. Потемкин В.В. Эндокринология / В.В. Потемкин. – М.: Медицина, 1986. – 432 с.
4. Суплотова Л.А. Реализация программы «Сахарный диабет» в Тюменской области / Л.А. Суплотова, Л.Н. Бельчикова, Н.С. Брынза // Сахарный диабет. – 2009. – № 1. – С. 33–35.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МУЗЫКАЛЬНЫХ ФРАГМЕНТОВ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ

О сильнейшем воздействии музыки на организм человека знали еще в древние времена и использовали ее в различных целях.

Культуру, какой бы страны мы ни взяли, везде можем найти сведения об использовании музыки, в основном в целях нормализации душевного состояния людей. В колыбелях человеческой цивилизации – Китае и Индии, Египте и Древней Греции врачи и жрецы, философы и музыканты использовали музыку для врачевания. Шаманы при заклинаниях обязательно использовали пение, ритуальные танцы. Уже в работах первого общепризнанного теоретика музыки древнегреческого философа Пифагора мы находим описание того, каким образом музыка может влиять на эмоциональное состояние человека. Он также полагал, что музыка способна излечивать, если уметь ее правильно пользоваться. Существовали мелодии, созданные против страстей души, против уныния и внутренних язв. Другие, в свою очередь, – «против раздражения, против гнева, против всякой душевной перемены». Еще иной род песнетворчества был найден против вожделений.

Жизнь современного человека насыщена стрессовыми ситуациями, что сопровождается постоянным эмоциональным напряжением и сказывается на функциональном состоянии организма. При возникновении состояния стрессорного напряжения проявляются нарушения деятельности системы кровообращения и центральной нервной системы, каждая из функциональных систем организма начинает действовать сама по себе, что ведет к возникновению ряда различных расстройств и заболеваний.

Именно поэтому особую актуальность приобретают меры по совершенствованию существующих и созданию новых эффективных средств, методов реабилитации и профилактики, повышающих резервные возможности организма человека. Особенное внимание уделяют изучению вопросов влияния разномодальных пролонгированных сенсорных потоков, наибольший интерес среди которых вызывает музыкального воздействие [2, с. 172].

Исследователи, применяя музыку для усиления наличного доминантного состояния, исходили из того положения, что музыку можно рассматривать как стимул, имеющий наиболее адекватное воздействие на мозг. Музыка является неслучайным продуктом творчества человека и, присутствуя в его повседневной жизни, может оказывать то или иное воздействие на работу, совершаемую в данный момент. Применение музыки может быть использовано для повышения эффективности многих видов профессиональной деятельности [1, с. 89].

Целью нашего исследования является изучение влияния музыкальных фрагментов на функциональное состояние человека.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести обзор литературных источников по изучаемой теме;
2. Подобрать адекватные методы для проведения исследования;
3. Выполнить анализ воздействия классической и предпочитаемой музыки, а также провести статистическую обработку данных;
4. Провести оценку полученных результатов и выявить характер влияния музыкальных фрагментов на функциональное состояние человека

Изучение функционального состояния проводилось в 2 этапа. На первом этапе проводилась диагностика исходного функционального состояния, далее испытуемым предлагалось прослушать музыкальный фрагмент классической музыки. После прослушивания диагностировалось функциональное состояние. Результаты диагностики мы можем наблюдать на таблице 1.

**Сравнение значений, определяющих функциональное состояние организма,
до и после прослушивания классической музыки**

	ЧСС		ИН		ИВР		ПАПР	
	до	после	до	после	до	после	до	после
Андреева	65	76	16	56	32	81	16	44
Апанасевич	84	86	172	295	250	398	70	78
Бадмаев	70	73	36	54	64	83	31	40
Васильева	70	76	17	44	30	73	31	34
Диденко	73	73	73	97	120	160	40	50
Марченко	85	90	95	80	129	100	49	43
Мустафаева	63	70	79	68	153	119	45	43
Несговорова	75	78	105	75	164	117	48	41
Тарцан	97	110	53	264	66	277	54	118

Согласно таблице 1 у большинства испытуемых произошли изменения в функциональном состоянии в пределах нормы, а именно изменение ЧСС не более чем на 7 единиц; изменение ИН так же находится в норме; показатели ПАПР не выходят из значений нормы 15–50; по показателям ИВР можно сказать, что у большинства испытуемых вегетативный баланс остался в равновесии, у таких как Андреева, Бадмаев и Диденко.

Из таблицы 1 можно выделить испытуемых, чьи значения функционального состояния оказались не в пределах нормы.

У Апанасевич прослушивание классической музыки вызвало напряжение функционального состояния. ИВР увеличился с 250 до 398, ИН увеличился с 172 до 295, что говорит о том, что сеанс прослушивания музыки вызвал напряжение и связан с наличием стресса. Такие же результаты мы можем наблюдать у Тарцан.

На втором этапе проводилась диагностика исходного состояния, далее испытуемым предлагалось прослушать музыкальный фрагмент предпочитаемой музыки. После прослушивания диагностировалось функциональное состояние. Результаты диагностики мы можем наблюдать на таблице 2.

Таблица 2

**Сравнение значений, определяющих функциональное состояние организма,
до и после прослушивания предпочитаемой музыки**

	ЧСС		ИН		ИВР		ПАПР	
	до	после	до	после	до	после	до	после
Андреева	73	76	32	56	52	81	25	45
Апанасевич	81	84	108	172	156	250	48	70
Бадмаев	75	78	73	159	113	199	46	65
Васильева	79	82	42	48	70	74	32	37
Диденко	89	83	410	148	554	200	92	58
Марченко	77	83	76	91	118	141	41	40
Мустафаева	74	75	35	99	61	164	27	55
Несговорова	71	66	141	16	247	30	51	31
Тарцан	91	97	126	247	197	309	82	84

Согласно таблице 2 после прослушивания предпочитаемой музыки показатели функционального состояния организма у большинства испытуемых изменились в сторону оптимизации функционального состояния. У некоторых сдвиг значений показателей ВСР изменился незначительно, например, у Марченко – все показатели не изменились больше чем на 10 единиц. У других испытуемых можно видеть значительное изменение показателей. Так, например, у Мустафаевой показатели ИН увеличились с 35 до 99 ед., ИВР увеличился с 61 до 164 ед. и пришел в норму, ПАПР увеличился с 27 до 55. Все данные указывают на улучшение функционального состояния организма.

Из таблицы 2 можно выделить также испытуемых, показатели которых не вошли в пределы нормы.

У Несговоровой прослушивание любимой композиции вызвало понижение всех показателей, а именно ИН уменьшился с 141 до 16, ИВР с 247 до 30, ПАПР с 51 до 31, что говорит о наличии признаков заметного истощения и напряжения регуляторных систем. Подобные результаты мы можем наблюдать и у испытуемой Апанасевич.

Таким образом, после проведенного эксперимента и анализа полученных результатов было выявлено, что прослушивание музыкальных фрагментов улучшает функциональное состояние в целом.

Однако можно заметить, что функциональное состояние остается индивидуальным показателем, а факторы, оказывающие влияние на него, на разных людей действуют по-разному.

Литература

1. Бойко А.В. Влияние музыки на функциональное состояние организма женщин, занимающихся оздоровительной аэробикой / А.В. Бойко, Е.В. Ковленко // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10–14. – С. 3071–3075.
2. Цыпин Г.В. Музыкальная психология и психология музыкального образования. Теория и практика / Г.В. Цыпин. – Москва: Академия, 2011. – 384 с.

УДК 666.982:628.511.1

Е.Е. Перфильева, студент

Научный руководитель: Н.В. Мензелинцева, д-р техн. наук, профессор г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ВЫБРОСОВ ПЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОЙИНДУСТРИИ

Производство строительных материалов и изделий сопровождается значительным пылевыведением в атмосферный воздух. Сыпучие материалы в виде сырья, полуфабрикатов и готовых изделий являются источниками загрязнения воздушной среды, причем выделяемая пыль загрязняет не только промплощадку, но и прилегающую территорию и переносится на значительные расстояния. Опасность воздействия пыли строительных производств на качество атмосферного воздуха, и жизнедеятельность людей усиливает расположение предприятий вблизи жилых зон.

Пыль, образующаяся при производстве строительных материалов, характеризуются различными физико-химическими свойствами (табл. 1) и дисперсным составом (табл. 2), которые обуславливают способность рассеиваться в атмосфере и воздействовать на человека и окружающую среду в целом.

Таблица 1

Физико-химические свойства пыли строительного производства [1]

Наименование пыли	Кажущаяся плотность, г/см ³	Насыпная плотность, г/см ³	Удельная поверхность, м ² /г	Углы естественного откоса, град	
				динамический	статический
Пыль минераловатная	0,47	0,202	12,8	45	60
Пыль песка	0,56	0,16	0,55	45	43
Пыль известняка	0,27	1,0	1,5	52	50
Пыль древесная	0,2	0,25	9,4	45	55
Пыль асбестосодержащая	2,6	2,3	20,0	40	55
Пыль гипса	1,45	1,35	0,48	40	45

Таблица 2

Характеристика дисперсного состава пыли строительных производств [1]

Наименование производства	Наименование источника выделения	Наименование ГОУ	Загрязняющее вещество	Характеристика дисперсного состава пыли	
				Медианный диаметр, мкм	Крупность, мкм
1	2	3	4	5	6
Производство теплоизоляционных материалов на минеральной основе	Транспортер с механизмами продольной и поперечной резки ковра	Рукавный фильтр	Пыль неорганическая SiO ₂ 20-70%	40	2,8–75
		Фильтр с фильтрующим элементом в виде плиты минераловатной		10	2,0–17
Производство гипсовых вяжущих	Гипсоварочный котел, мельница, охладитель	Батарея циклонов	Пыль гипсового вяжущего	36	4,0–68
		Электро-фильтр		27	3,8–50
		Блок циклона с отсосом и аппарат ВЗП		14	3,2–25
Асфальтобетонные заводы	Сушильные барабаны	Группа батарейных циклонов	Пыль неорганическая SiO ₂ 20-70%	13	2,0–23

		ВИП		10	1,2–18
		Двухступенчатая система очистки		10	2,0–19
Деревообрабатывающее производство	Шлифовальные, полировальные станки, пресс	ВИП мокрой очистки	Пыль древесная	16	1,2–30
		ВИП сухой очистки		36	0,8–72
		Циклон		50	0,3–100
Производство асбестотехнических изделий	Авторазвеска, загрузка дробилка, транспортеры,	Рукавный фильтр	Пыль асбестосодержащая	10	1,2–19
		ВИП сухой очистки		14	2,2–25

Для уточнения закономерностей распространения пыли в атмосферном воздухе были проведены натурные экспериментальные исследования в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 и РД 52.04.186-89 по полной программе в 1, 7, 13, 19 часов на протяжении 2016-2017 гг. В ходе эксперимента определялась концентрация пыли на различном расстоянии от исследуемых предприятий (завод минераловатных изделий г. Волгоград, завод асбестоцементных изделий г. Михайловка, цементный завод г. Михайловка). Экспериментальные замеры концентрации пыли проводили в теплый, холодный и переходный периоды года с учетом преимущественного направления ветра в эти периоды. Полученные значения приведены в таблице 3.

Опасность воздействия пыли на организм человека определяется размером частиц. Мелкодисперсные частицы аэродинамическим диаметром менее 10 мкм (PM10) и 2,5 мкм (PM2,5) длительное время находятся в воздухе, переносятся на большие расстояния и легко преодолевают защитные барьеры человеческого организма, проникая глубоко в легкие.

По информации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), приблизительно 3% смертей от кардиопульмонарной патологии и 5% – от рака лёгкого связаны с высоким содержанием в воздухе взвешенных частиц. Рост содержания пылевых частиц в воздухе всего на 10 мкг/м³ может быть причиной роста количества летальных исходов на 0,5% (а для людей старше 75 лет – вдвое больше). В России смертность, вызванная загрязнением воздуха пылевыми частицами, составляет, по разным оценкам, от 6 до 17% общей смертности городского населения [3].

При неизвестном фракционном составе пыли допускают, что доля частиц PM₁₀ и PM_{2,5} может быть определена расчетным путем [2, с. 133-135].

$$C_1 = 0,26 C_{\text{общ}} \quad (1)$$

$$C_2 = 0,55 C_{\text{общ}} \quad (2)$$

где C_1, C_2 – концентрация фракций PM_{2,5} и PM₁₀ соответственно, мг/м³,

$C_{\text{общ}}$ – общая концентрация пыли, мг/м³

Расчетные значения доли частиц PM_{2,5} и PM₁₀ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Концентрация пыли в выбросах предприятий строительных производств

Расстояние, м	50	100	500	1000
1	2	3	4	5
Пыль минераловатная				
Теплый период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,36	0,4	0,3	0,04
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,093	0,12	0,11	0,010
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,19	0,22	0,165	0,022
Переходный период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,34	0,3	0,25	0,03
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,088	0,078	0,065	0,078
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,187	0,165	0,138	0,017
Холодный период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,26	0,17	0,10	0,02
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,068	0,044	0,026	0,069
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,143	0,094	0,055	0,011
Пыль асбестоцементная				
Теплый период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,7	0,65	0,4	0,1
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,182	0,169	0,104	0,026
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,385	0,357	0,22	0,055

Переходный период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,48	0,34	0,15	0,08
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,125	0,088	0,039	0,021
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,264	0,187	0,083	0,044
Холодный период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,35	0,2	0,08	0,01
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,091	0,052	0,021	0,003
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,193	0,11	0,044	0,006
Пыль цементная				
Теплый период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	1,1	1,0	0,8	0,4
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,286	0,26	0,208	0,104
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,605	0,55	0,44	0,22
Переходный период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,85	0,7	0,4	0,2
$C_1, \text{мг/м}^3$				
$C_2, \text{мг/м}^3$				
Холодный период года				
$C_{\text{общ}}, \text{мг/м}^3$	0,75	0,45	0,2	0,1
$C_1, \text{мг/м}^3$	0,195	0,117	0,052	0,026
$C_2, \text{мг/м}^3$	0,412	0,248	0,11	0,055

Примечание: ПДК_{мр} по взвешенным частицам РМ₁₀ составляет 0,3 мг/м³, по РМ_{2,5} 0,16 мг/м³ [ГН 2.1.6.1338-03]

Анализ полученных данных показывает, что не смотря на то, что концентрация пыли в целом не превышает ПДК, концентрация фракций РМ_{2,5} и РМ₁₀ не соответствует нормативам, что следует учитывать при выборе пылеулавливающего оборудования.

Литература

1. Кабаева И.В. Совершенствование методов расчета рассеивания пылевых выбросов предприятий стройиндустрии: дис. ... канд. техн. наук / И.В. Кабаева. – Волгоград, 2007. – 141 с.
2. Неменко Б.А. Оценка степени опасности мелкодисперсных пылевых частиц воздуха / Б.А. Неменко, А.Д. Илиясова, Г.А. Арынова // Вестник КазНМУ. – 2014. – № 3. – С. 133–135.
3. Птушенко В.В. И только пыль, пыль, пыль / В.В. Птушенко // Наука и жизнь. – 2014. – № 3. – С. 57–61.

УДК 504.75

А.И. Петриенко, студент

*Научный руководитель: А.М. Выходцев, канд. геогр. наук, доцент
г. Тюмень, Тюменский государственный университет*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УНИВЕРСИТЕТСКИМ КАМПУСАМ КАК К ОБЪЕКТАМ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА. ХАРАКТЕРИСТИКА УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА ТЮМЕНИ

Идея университетского кампуса не является новой, и давно уже применяется в практике вузов зарубежных стран. Несмотря на то, что сама тема «университетские кампусы» мало изучена, она является актуальной на сегодняшний день как с теоретической стороны (изучение кампусов в разных странах), так и с практической (использование достижений других кампусов в процессе развития новых).

Кампус – это комплекс сооружений, состоящий из территорий, зданий, коммуникаций, дорог и дорожного покрытия, имущества и людей.

Существует 3 типа университетских комплексов: городские распределенные комплексы, представляющие собой совокупность университетских объектов, рассредоточенных или рассеянных в городской среде; городские локальные университетские комплексы, представляющие собой кампусы высокой плотности в городской застройке; пригородные (загородные) локальные университетские

кампусы, расположенные за пределами городской застройки. Это наиболее современная и признанная на сегодняшний день эффективная стратегия кампуса университета [5]

По масштабу и размерам университетские кампусы делятся на несколько видов:

1. Микрокампус в городской среде. Предполагает концентрацию всех минимально необходимых функций комплекса в одном объекте.

2. Миникампус. Такой тип характерен для классических университетов, новых университетов в архитектурных, климатических или ландшафтных условиях, где используются планировочные концепции «колледжа».

3. Классический исторический кампус – с системой моллов и колледжей.

4. Макрокампус – с большой плотностью застройки и/или сложной структурой, обычно неоднократно реконструируемый и перестраиваемый.

5. Мегакампус. Этот тип состоит из нескольких университетов (от 2 до 10) с общей социальной, инженерной и транспортной инфраструктурой – до 220 000 чел [2].

Признаками современного кампуса являются:

1. Наличие сильной и открытой идеи и видения концепции развития. Концепция включает «кодекс» и «идентичность» университета как его высшие символические ценности, привлекающие студентов и профессоров.

2. Автономия и самоорганизация управлением кампуса, предполагающая наличие обособленной территории (на которой расположены объекты университетского комплекса) и резервных территорий для развития (площадь которых во многих случаях значительно превышает площадь освоенной территории), для всех очередей строительства комплекса.

3. Привлекательность архитектурно-пространственной среды кампуса, которая отвечает повышенным требованиям к качеству жизни и учебы и в то же время привлекает лучших специалистов и иностранных студентов, с преимущественно пешеходной доступностью всех объектов учебного, социального и жилого профилей.

4. Интеграция в природный ландшафт – «зеленый кампус». Ландшафт кампуса практически в обязательном порядке включает парковые территории, леса, водные пространства

5. Современная система инженерной и транспортной обеспеченности.

6. Для многих успешных университетских кампусов характерна низкая плотность освоения территории – в среднем не более 80 чел. на 1 га и низкая плотность застройки – 3–4 уровня для лабораторий и учебных зданий, 4–5 этажей для жилых зданий (при наличии свободной территории).

7. Безопасность территории и социальный комфорт [3].

Экологические требования. Формирование экологических требований основано на соблюдении принципа устойчивого развития общества. Этот принцип заключается в том, что при осуществлении градостроительной деятельности обеспечиваются безопасность и благоприятные условия жизнедеятельности человека, ограничивается негативное воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечивается охрана и рациональное использование природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений [1].

Высшие учебные заведения следует размещать, как правило, вне территории города, предназначенных для строительства дорог, зданий, улиц или в его пригородной зоне вблизи водоемов и лесопарковых массивов.

Земельный участок должен состоять из следующих зон: учебной, спортивной, жилой (включая здания культурно-бытового обслуживания и места отдыха). Спортивную зону следует, как правило, размещать смежно с учебной и жилой зонами. Учреждения культурно-бытового обслуживания высших учебных заведений также рекомендуется объединять.

Обслуживающие высшие учебные заведения котельные и насосные, ремонтные мастерские, склады, гаражи, трансформаторные подстанции, как правило, объединяют в единую хозяйственную группу.

При выборе земельного участка для строительства высших учебных заведений следует предусматривать возможность создания удобной транспортной связи с магистральными улицами населенного места. На земельном участке высшего учебного заведения следует предусматривать открытые стоянки для общественного и индивидуального транспорта, а также устройства для хранения мотоциклов, мотороллеров и велосипедов.

Необходимо учитывать и региональные особенности, включая климатические условия, доступность водных и энергетических ресурсов, а также возобновляемых источников энергии.

Учебные здания высших учебных заведений должны иметь отступ от красных линий не менее 15 м. При расположении учебных зданий вблизи транспортных магистралей необходимо предусмат-

ривать отступ от красной линии на расстояние не менее 50 м. На территории ВУЗа необходимо наличие искусственного освещения на пешеходных дорожках и проездах. Земельные участки высших учебных заведений рекомендуется ограждать по периметру зелеными насаждениями или другими видами ограждений, устанавливаемыми заданием на проектирование в соответствии с «Указаниями по проектированию ограждений территорий и участков предприятий, зданий и сооружений» (СН 348-66).

Архитектурно-композиционное решение и этажность зданий должны при обязательном технико-экономическом обосновании соответствовать местоположению и градостроительному значению высшего учебного заведения в системе застройки. Все помещения высших учебных заведений, внутри которых возникают шумы или вибрации, должны быть соответствующим образом изолированы.

На первом этаже должны быть расположены большие аудитории, спортзал, актовые залы и библиотеки. Учебно-лабораторные помещения следует размещать в надземных этажах. Лаборатории, требующие установки оборудования на грунте, следует размещать в цокольных этажах.

Естественное освещение помещений высших учебных заведений должно удовлетворять требованиям главы СНиП II-A.8-62 «Естественное освещение. Нормы проектирования». Учебные помещения зданий должны иметь прямое естественное освещение. Освещение помещений только искусственным светом (без естественного освещения) допускается: в книгохранилищах, телестудиях, фотолабораториях, рентгеновских кабинетах и т.п., а также в отдельных случаях при наличии специальных обоснований – в актовых залах и поточных аудиториях. Планировка учебных помещений и размещение в них оборудования должны обеспечивать естественное освещение рабочих мест студентов с левой стороны. При расположении чертежных и рисовальных залов рекомендуется принимать их ориентацию на С, СВ и СЗ. Остальные помещения допускают любую ориентацию. Во всех помещениях высших учебных заведений оконные переплеты должны быть с открывающимися створками, фрамугами или форточками.

Люминесцентные лампы рекомендованы для освещения учебных помещений. Лампы накаливания следует использовать в помещениях, предназначенных для высокоточных электротехнических измерений слабых постоянных и колебательных токов при физических, биологических и других исследованиях и в смежных сообщающихся с ними помещениях. При применении люминесцентных ламп в смежных не сообщающихся помещениях следует предусматривать соответствующие виды защит. В учебных помещениях должны устанавливаться светильники с бесшумными пускорегулирующими аппаратами. В учебных помещениях, оснащенных учебными телевизионными системами, демонстрационные столы и меловые доски должны освещаться лампами накаливания. Уровень освещенности должен быть не менее 300 лк.

Противопожарные требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям высших учебных заведений, надлежит принимать в соответствии с настоящими нормами и главами СНиП II-A.5-62 «Противопожарные требования. Основные положения проектирования» и СНиП II-L.2-62 «Общественные здания и сооружения. Основные положения проектирования». Внутренний противопожарный водопровод в зданиях высших учебных заведений, кроме помещений актовых залов, надлежит предусматривать в соответствии с требованиями п.1.7 главы СНиП II-G.1-62 «Внутренний водопровод жилых и общественных зданий. Нормы проектирования». В актовых залах противопожарный водопровод следует предусматривать при вместимости актового зала 700 мест и более независимо от этажности здания, в котором размещен актовый зал. Норму расхода воды на пожаротушение в актовом зале надлежит принимать из расчета действия двух пожарных струй производительностью, не менее 2,5 л/сек каждая. Лекционные аудитории с числом мест свыше 100 и актовые залы должны иметь не менее двух эвакуационных выходов.

Здания высших учебных заведений должны быть оборудованы системами хозяйственно-питьевого и горячего водоснабжения, канализации, центрального отопления и вентиляции, а также при необходимости – системами противопожарного водопровода, газоснабжения, снабжения сжатым воздухом, пылеудаления, кондиционирования воздуха и внутренних водостоков. Мусоропроводами необходимо оснащать здания, высотой 4 этажа и более. Трубопроводы санитарно-технических систем, как правило, следует прокладывать в подвалах или технических подпольях, либо в подземном техническом коридоре. Скрытую прокладку трубопроводов санитарно-технических систем следует принимать в актовых и спортивных залах, лекционных аудиториях на 150 и более мест, фойе, вестибюлях и в помещениях, к которым в соответствии с заданием на проектирование предъявляются специальные технологические или гигиенические требования (например, изотопные лаборатории, лаборатории для работы с открытой ртутью и др.).

Отопление и вентиляция проектируются в соответствии с требованиями главы СНиП II-Г.7-62 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Нормы проектирования». Вводы тепловых сетей и узлы управления, как правило, следует предусматривать в специальных помещениях (в подвале или техническом подполье здания), которые должны обеспечивать размещение и обслуживание в них всей необходимой арматуры и приборов. При отсутствии подвалов или технических подполий допускается размещение вводов в первых этажах – в специально выделенных помещениях. Запрещается транспортировать по кирпичным каналам воздух, удаляемый из лабораторий.

Водоснабжение зданий высших учебных заведений следует проектировать в соответствии с требованиями главы СНиП II-Г.3-62 «Водоснабжение. Нормы проектирования», а внутренний водопровод – в соответствии с требованиями главы СНиП II-Г.1-62 «Внутренний водопровод жилых и общественных зданий. Нормы проектирования» и настоящей главы. В зданиях высших учебных заведений, как правило, надлежит предусматривать объединенный водопровод с подачей воды питьевого качества на хозяйственно-питьевые и технологические нужды. Расчет сети внутреннего водопровода здания надлежит производить по наибольшему расчетному суммарному расходу воды на хозяйственно-питьевые, лабораторные и технологические нужды. В тех случаях, когда хозяйственно-питьевой и технологический водопровод предназначен и для пожаротушения, расчет сети надлежит производить с учетом расхода воды и на пожаротушение. При наличии в санитарном узле трех и более писсуаров следует, как правило, предусматривать устройство автоматической промывки писсуаров. Системы горячего водоснабжения при необходимости должны оборудоваться циркуляционными трубопроводами независимо от протяженности сети и диаметров магистральных трубопроводов и стояков.

Канализацию зданий высших учебных заведений следует проектировать в соответствии с требованиями глав СНиП II-Г.6-62 «Канализация. Нормы проектирования» и II-Г.4-62 «Внутренняя канализация жилых и общественных зданий. Нормы проектирования». Внутреннюю канализацию для отвода фекально-хозяйственных и производственных сточных вод следует проектировать объединенной. Лабораторные сточные воды, загрязненные кислотами (при pH ниже 6,5) и щелочами (при pH выше 8,5), перед выпуском во внутреннюю объединенную сеть канализации должны быть нейтрализованы или усреднены. В помещениях лабораторий необходима установка.

В высших учебных заведениях должны быть предусмотрены следующие виды слаботочных устройств:

- а) телефонная связь (городская, местная, директорская, диспетчерская и др.);
- б) радиотрансляционная сеть (как правило, от радиоузла высшего учебного заведения и городской сети);
- в) электрочасофикация и автоматическая звонковая оповестительная сигнализация;
- г) радиоусиление звука в актовом зале и аудиториях вместимостью 150 чел. и более [4].

Сравнительный анализ университетских кампусов городского округа города Тюмени.

Проанализировав всю собранную мною информацию по высшим учебным заведениям г. Тюмени, можно сказать, что все они подходят под понятие «университетский кампус» (таблица 1).

Большинство университетов представляют собой городские распределенные комплексы, за исключением ТюмГАСУ и ТВВИКУ, они являются городскими локальными комплексами, так как корпуса этих университетов сосредоточены в одном месте.

По масштабам и размерам тюменские высшие учебные заведения являются макрокампусами, за исключением ТВВИКУ.

Во всех университетах есть наличие четкой и открытой идеи и концепции развития, а также инженерная и транспортная обеспеченность. Автономия и самоорганизация управлением кампуса есть у ТюмГАСУ и ТВВИКУ, так как эти университеты расположены на обособленных территориях. Ни один университет г. Тюмени не представляет собой «зелёный кампус», так как они расположены преимущественно в городской застройке и ландшафт не включает парковые территории, леса, водные пространства и т.д.

Все тюменские высшие заведения осуществляют необходимые для университетских кампусов функции, за исключением ТГАКиСТ. Эта академия не предоставляет помещения для проживания в период обучения.

Сравнительный анализ высших учебных заведений г. Тюмени

Название университета	Тип	Масштаб и размеры	Признаки				Функции			
			Наличие идеи и концепции развития	Автономия и самоорганизация управлением кампуса	«Зелёный кампус»	Инженерная и транспортная обеспеченность	Деятельность в сфере хозяйственного обслуживания	Предоставление помещений для проживания в период обучения	Обеспечение образовательного процесса	Осуществление воспитательной работы
ТюмГУ	Городской распределенный комплекс	Макрокампус	+	-	-	+	+	+	+	+
ТюмГНГУ	Городской распределенный комплекс	Макрокампус	+	-	-	+	+	+	+	+
ТюмГАСУ	Городской локальный комплекс	Макрокампус	+	+	-	+	+	+	+	+
ГАУСЗ	Городской распределенный комплекс	Макрокампус	+	-	-	+	+	+	+	+
ТГАКиСТ	Городской распределенный комплекс	Макрокампус	+	-	-	+	+	-	+	+
ТюмГМУ	Городской распределенный комплекс	Макрокампус	+	-	-	+	+	+	+	+
ТВВИКУ	Городской локальный комплекс	Миникампус	+	+	-	+	+	+	+	+

Литература

1. ГОСТ Р 54964-2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости.
2. Пучков М.В. Архитектура университетских комплексов / М.В. Пучков. – Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2010.
3. Пучков М.В. Университетский кампус. Принципы создания пространства современных университетских комплексов / М.В.Пучков // Вестник ТГАСУ. № 3. 2011.
4. СНиП II-Л. 6-67 Высшие учебные заведения. Нормы проектирования. М.: Издательство литературы по строительству, 1967.
5. Чичикина М.А. Кампусы университетов: статья. URL: http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/pdf/d03/s22/s22_046.pdf (дата обращения: 03.03.2017).

УДК 612.6

*А.Ю. Петухова, ученик**Научный руководитель: Е.А. Борисова, Г.Х. Абдулова, учителя г. Нижневартовск, МБОУ «СШ № 2 – многопрофильная им. Е.И. Куропаткина»*

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. НИЖНЕВАРТОВСКА)

Одной из приоритетных проблем экологии человека, позволяющей оценить адаптационный потенциал организма человека в экстремальных и гипокомфортных условиях окружающей среды, является исследование динамики параметров сердечно-сосудистой системы. Интерес ученых и практиков к этой проблеме возрастает ввиду происходящего в настоящее время потепления климата, увеличе-

ния числа случаев погодных аномалий, влекущих за собой ряд еще недостаточно изученных последствий. Исследования влияния погоды на здоровье школьников особенно важны ввиду ухудшения их здоровья под действием факторов образовательной среды [6].

Данная проблема актуальна для г. Нижневартовска ввиду его характерных для континентального климата резких изменений погоды, ростом количества аномальных погодных явлений. Влияние климатогеофизических условий северных территорий на организм детей и учащейся молодежи исследовали Н.Н. Гребнева с соавт. (2015), Литовченко О.Г. с соавт. (2015), И.И. Луняк с соавт. (2017), И.А. Погоньшева с соавт. (2015, 2016) и др. [3–5; 7–11].

Цель работы: исследование влияния погодных условий на работоспособность школьников с последующей разработкой мер профилактики.

Задачи:

1. На основе теоретического изучения научной, медицинской литературы дать характеристику основным понятиям: погода, климат, метеостабильные и метеолабильные люди, работоспособность организма.

2. Провести гигиеническую оценку погодных условий г. Нижневартовска в октябре, январе, апреле за 2015–2016 г.г.

3. Оценить влияние погодных условий на работоспособность школьников.

4. Разработать практические рекомендации по профилактике неблагоприятного влияния погодных условий на здоровье детей.

Объект исследования: работоспособность школьников.

Предмет исследования: влияние погодных условий на работоспособность школьников.

Гипотеза: погодные условия оказывают влияние на работоспособность детей.

Методы исследования: универсальные методы (анализ, синтез, обобщение); эмпирические методы (наблюдение, эксперимент).

Гигиеническая оценка погодных условий г. Нижневартовска в октябре, январе, апреле за 2015–2016 гг. Исследование погодных условий проводилось по данным сайта [www. Gismeteo.ru](http://www.Gismeteo.ru). Учитывался ряд метеофакторов: температура воздуха в течение суток, относительная влажность, атмосферное давление, скорость ветра, с последующим расчетом суточного и межсуточного перепада температуры и атмосферного давления, а так же комплексного биометеорологического показателя – жесткости погоды.

Коэффициент жесткости погоды определяли по формуле:

$$S = (1 - 0,06 \cdot T) \cdot (1 + 0,272 \cdot Y) \cdot K_a \cdot K_b,$$

Где S – жесткость погоды суток в баллах; T- среднесуточная температура воздуха в градусах °С; Y – среднесуточная скорость ветра в м/сек; K_a – коэффициент, учитывающий роль суточной изменчивости температуры воздуха, равен при изменчивости до 4° – 0,85; от 4,1 до 6,0 – 0,9; от 6,1 до 8,0 – 0,95; от 8,1 до 10,0 – 1,0; от 10,0 до 12,0 – 1,04; от 12,1 до 14,0 – 1,1; от 14,1 до 16,0 – 1,15; от 16,1 до 18,0 – 1,2 и более 18 – 1,25; K_b – коэффициент влажности, равный 60% – 0,9; 61-70% – 0,95; 71-80% – 1,0; 81-90% – 1,05; более 9% – 1,1.

Результаты исследования:

Октябрь (22 учебных дня): 8 дней (5, 6, 8, 12, 15, 23, 27, 28 октября) с ветром от 5 до 8 м/с; 8 дней (5, 15, 19, 20, 22, 23, 27, 28 октября) – жесткая погода; незначительные магнитные колебания наблюдались 1, 2, 4, 5, 7, 16, 17, 21 числа; магнитные бури: 9, 12, 15, 16 числа.

Январь (14 учебных дней): 6 дней (12, 13, 21, 22, 25, 28 января) с ветром от 5 до 8 м/с; 5 дней (12, 18, 20, 21, 28 января) – очень жесткая погода, 9 дней (13, 14, 15, 19, 22, 25, 26, 27, 29 января) – жесткая погода; незначительные магнитные колебания наблюдались 12, 21 января.

Апрель (21 учебный день): 9 дней (5, 6, 8, 18, 20, 21, 26, 27, 28 апреля) с ветром от 5 до 10 м/с; 3 дня (6, 12, 20 апреля) – жесткая погода; незначительные магнитные колебания наблюдались 5, 11, 12, 18, 19 апреля; магнитные бури: 8, 13, 14 апреля.

Исследование влияние погодных условий на работоспособность школьников.

Для исследования реакций организма детей на погоду проведен эксперимент в МБОУ «СШ № 2 – многопрофильная им. Е.И. Куропаткина», а именно, ежедневное исследование кардиореспираторных данных, определение работоспособности детей в течение учебного дня на протяжении трех месяцев 2015-2016 учебного года (октябрь, январь, апрель).

Выбран 6 г класс, всего 25 школьника в возрасте 11–12 лет. Небольшая выборка объясняется тем, что в городе Нижневартовске впервые проводилось данное исследование, происходила апроба-

ция методики исследования, а также это связано с трудоемкостью данной работы. Весь эксперимент проводился с письменного согласия родителей. Дети были распределены по группам здоровья по стандартной методике (данные получены в медицинском кабинете школы). На основании медицинских данных выявлен низкий уровень здоровья школьников изучаемого класса: 1 группа (здоровые дети без морфофункциональных отклонений) – 3 человека, что составляет (12%) исследуемой группы; 2 группа – 16 человек (64%); 3 группа – 6 человек (24%).

Работоспособность каждого ребенка осуществлялась по результатам ежедневного хронометражного наблюдения на каждом уроке [1]. Для получения количественной оценки нами была использована методика д-ра мед. наук, доцента Гудиновой Ж.В. и канд. мед. наук Акимовой И.С. (г. Омск) [2].

- 1 балл – наличие замечаний на уроке (отвлечение от учебы)
- 2 балла – наличие учебных принадлежностей (организация рабочего места)
- 3 балла – внимание на уроке, ребенок слушает учителя
- 4 балла – ученик выполняет задания на уроке

Чем больше набирается баллов, тем больше работоспособность.

Ежедневно после второго урока (в 9.30) проводилась оценка артериального давления с помощью автоматического тонометра «A&D Medical», модель UA – 777 с учетом требований Министерства здравоохранения Российской Федерации. Для ежедневного наблюдения был разработан лист ежедневного учета.

Результаты за октябрь, январь, апрель месяца представлены в сводных таблицах 1, 2, 3 и диаграммах 1, 2, 3.

Таблица 1

**Влияние погодных условий на среднюю работоспособность класса (октябрь, 2015 г.)
(оценка возможного экологического риска)**

Дата	Погодные условия	Количество детей с повышенным А/Д	Количество детей с пониженным А/Д	Средний показатель работоспособности класса (баллы)
26.10.15	У.Ж.	2	1	6,5
1.10.15	У.Ж.	1	1	6,4
29.10.15	У.Ж.	1	0	6,4
8.10.15	У.Ж.	0	0	6,3
30.10.15	У.Ж.	0	2	6,3
2.10.15	У.Ж.	0	1	6,2
7.10.15	У.Ж.	1	2	6,1
6.10.15	→ У.Ж.	3	5	5,7
5.10.15	→ Ж.П.	4	4	5,4
14.10.15	У.Ж., М.К.	5	2	5,3
22.10.15	Ж.П.	1	5	5,3
13.10.15	У.Ж., М.К.	4	1	5,2
21.10.15	У.Ж., М.К.	5	2	5,2
23.10.15	→ Ж.П.	3	6	5,2
27.10.15	→ Ж.П.	2	5	5,2
9.10.15	→ У.Ж., М.Б.	6	3	5,1
16.10.15	У.Ж., М.Б.	4	2	5,1
20.10.15	Ж.П.	1	4	5,1
28.10.15	→ Ж.П.	1	5	5,1
19.10.15	М.К., Ж.П.	4	2	5
12.10.15	→ У.Ж., М.Б.	5	2	4,8
15.10.15	→ М.Б., Ж.П.	5	3	4,8

Условные обозначения погодных условий. Коэффициент жесткости погоды: У.Ж. – умеренная жесткость; Ж – жесткая погода; О.Ж. – очень жесткая погода. М.Б. – магнитные бури; М.К. – магнитные колебания. Ветер – «→».

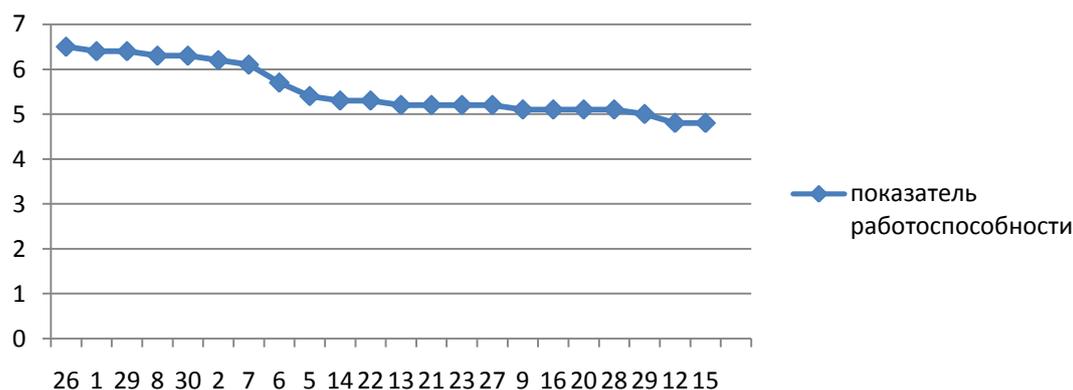


Диаграмма 1. Влияние погодных условий на среднюю работоспособность класса (октябрь, 2015)

Таблица 2

Влияние погодных условий на среднюю работоспособность класса (январь, 2016)
(оценка возможного экологического риска)

Дата	Погодные условия	Количество детей с повышенным А/Д	Количество детей с пониженным А/Д	Показатель работоспособности (баллы)
14.01.16	Ж.	1	1	6,4
15.01.16	Ж.	1	0	6,3
26.01.16	Ж.	1	1	6,1
19.01.16	Ж.	2	2	5,9
27.01.16	Ж.	0	1	5,9
29.01.16	Ж.	1	2	5,8
25.01.16	Ж. →	2	5	5,6
13.01.16	Ж. →	2	4	5,4
18.01.16	О.Ж.	2	4	5,3
28.01.16	О.Ж. →	2	4	5,3
20.01.16	О.Ж.	3	5	5,2
22.01.16	Ж. →	2	4	5,2
12.01.16	М.К., О.Ж →	6	2	5,1
21.01.16	М.К., О.Ж →	5	2	4,9

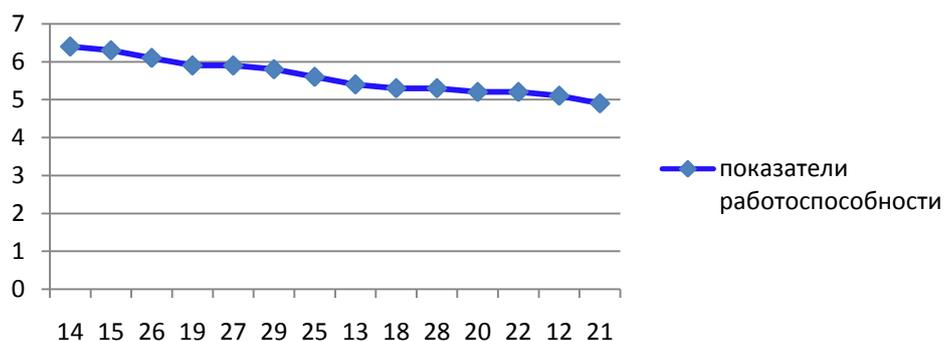


Диаграмма 2. Влияние погодных условий на среднюю работоспособность класса (январь, 2016)

Таблица 3

Влияние погодных условий на среднюю работоспособность класса (апрель, 2016)
(оценка возможного экологического риска)

Дата	Погодные условия	Количество детей с повышенным А/Д	Количество детей с пониженным А/Д	Средний показатель работоспособности класса(баллы)
22.04.16	М.П.	0	1	7,1
1.04.16	М.П.	0	0	7
25.04.16	М.П.	0	1	7
27.04.16	М.П.	1	2	6,8
4.04.16	У.Ж.	1	2	6,4
29.04.16	У.Ж.	0	1	6,4
7.04.16	У.Ж.	1	1	6,1

15.04.16	У.Ж.	1	1	6,1
26.04.16	→У.Ж.	1	4	6
21.04.16	→У.Ж.	1	3	5,9
11.04.16	У.Ж., М.К.	5	1	5,8
28.04.16	→ У.Ж.	2	4	5,8
6.04.16	→ Ж.П.	2	4	5,7
18.04.16	→У.Ж., М.К.	4	3	5,7
20.04.16	→Ж.П.	2	4	5,7
13.04.16	У.Ж., М.К.	4	2	5,5
19.04.16	М.К., У.Ж.	3	2	5,4
5.04.16	→ У.П., М.К.	4	2	5,3
14.04.16	М.П., М.Б.	5	1	5,3
12.04.16	Ж.П., М.К.	4	2	5,2
8.04.16	→ У.Ж., М.Б.	4	3	5,1

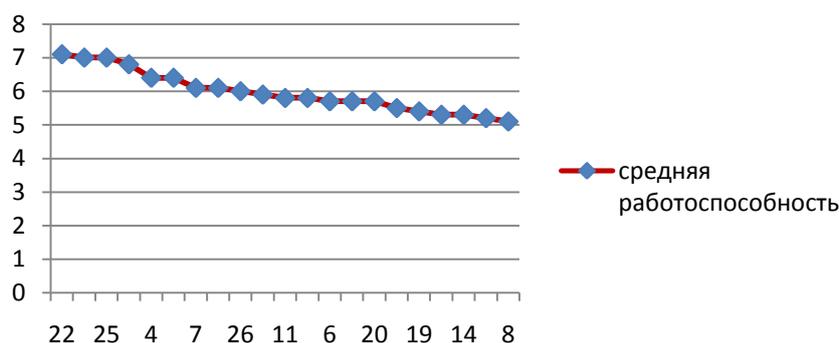


Диаграмма 3. Влияние погодных условий на среднюю работоспособность класса (апрель, 2016)

В результате проведенного исследования мы наблюдали снижение работоспособности класса в неблагоприятные дни. Наблюдения показали, что изменение работоспособности школьников совпадало с увеличением скорости ветра – 9 человек (6 человек третьей группы здоровья, 3 человека второй группы здоровья), возмущение магнитосферы Земли – 13 человек (5 человек третьей группы здоровья, 7 человек второй группы здоровья, 1 человек первой группы здоровья). На жесткость погоды и ее изменение атмосферного давления отреагировало – 8 человек (3 человека из третьей группы здоровья и 5 человек второй группы здоровья). Около 20% школьников исследуемой группы реагировали на колебания магнитного поля. Это проявлялось в повышении артериального давления.

Таблица 4

Влияние магнитосферы на кардиореспираторную систему (оценка возможного экологического риска)

Дата (геомагнитные дни)	Количество детей с повышенным А/Д	Количество детей с пониженным А/Д
Октябрь		
9.10.15	6	3
12.10.15	5	2
13.10.15	4	1
14.10.15	5	2
15.10.15	5	3
16.10.15	4	2
19.10.15	4	2
21.10.15	5	2
Январь		
12.01.16	6	2
21.01.16	5	2
Апрель		
5.04.16	4	2
8.04.16	4	3
11.04.16	5	1
12.04.16	4	2
13.04.16	4	2
14.04.16	5	1

Около 10% школьников были с пониженным артериальным давлением, это дети из группы гипотоников. Понижение артериального давления сопровождалось в дни с усиленным ветром и повышенным коэффициентом жесткости погоды.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что большинство обследованных детей (второй и третьей группы здоровья) в течение исследуемого периода реагировали на погодные условия.

На основании проведенного исследования можно сделать ряд выводов:

1. В ходе проведения гигиенических погодных условий установлено, что в г. Нижневартовске преобладает раздраженная погода – 66% дней в период исследуемого времени (октябрь, январь, апрель). Октябрь и апрель – месяца, когда наблюдались наибольшие колебания скорости ветра, атмосферного давления, магнитные бури и возмущение магнитосферы Земли.

2. Выявлен весьма низкий уровень здоровья школьников изучаемого класса.

3. Погодные условия оказывают влияние на работоспособность школьников и кардиореспираторные показатели. Таким образом, наша гипотеза подтвердилась.

4. Профилактические меры (для снижения возможного экологического риска): закаливание, рациональное здоровое питание, прием витаминно-минеральных добавок, активный образ жизни, полноценный сон, отказ от вредных привычек.

Практическая значимость работы заключается в возможности её использования на уроках, внеклассной работе. Выводы и рекомендации, представленные в результате выполненной работы, могут быть полезны всем людям, которые заботятся о своём здоровье.

Литература

1. Алишев Н.В. К понятию «работоспособность человека» / Н.В. Алишев, А.С. Егоров // Теория и практика физической культуры. – 1985. – № 5. – С. 45-47.
2. Гудинова Ж.В. Метеорологические аспекты работоспособности школьников в динамике учебного года / Ж.В. Гудинова, И.С. Акимова // Экономические и экологические проблемы в меняющемся мире: сборник материалов международной научно-практической конференции. – Омск, 2009. – С. 28–29.
3. Гребнева Н.Н. Формирование детского организма в условиях адаптации к северу / Н.Н. Гребнева, М.В. Смирнова // Эколого-физиологические проблемы адаптации: Материалы XVI Всероссийского симпозиума. – 2015. – С. 42–44.
4. Литовченко О.Г. Хронофизиологические характеристики детей младшего школьного возраста – уроженцев Среднего Приобья / О.Г. Литовченко и др. // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 7. – С. 648–651.
5. Лунык И.И. Параметры оксигенации и факторы риска гипоксических состояний организма подростков г. Нижневартовска / И.И. Лунык, И.А. Погоньшева // В мире научных открытий. – 2017. – Т. 9. – № 1-2. – С. 25–29.
6. Никитин Д.П. Окружающая среда и человек / Д.П. Никитин, Ю.В. Новиков. Издательство «Высшая школа», 1980. 424 с.
7. Погоньшева И.А. Взаимосвязь уровня тревожности и дезадаптации студентов / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, Ю.Г. Лукьянченко // Вестник Сургутского государственного университета. – 2015. – № 3 (9). – С. 65–69.
8. Погоньшева И.А. Уровень тревожности и дезадаптации студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Ю.Г. Лукьянченко // Семнадцатая региональная студенческая научная конференция Нижневартовского государственного университета: статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2015. – С. 567–569.
9. Погоньшева И.А. Влияние сезонных миграций на адаптационные возможности организма детей в условиях севера / И.А. Погоньшева, А.В. Алышева // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы V Международной научно-практической конференции / отв. ред. А.В. Коричко. – 2016. – С. 60–63.
10. Погоньшева И.А. Мониторинг морфофункционального состояния организма студентов ХМАО – Югры / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, А.В. Гурьева // Бюллетень науки и практики. – 2016. – № 12 (13). – С. 84–91.
11. Погоньшева И.А. Уровень адаптации и стрессоустойчивости студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности / И.А. Погоньшева, В.В. Постникова // Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2016. – С. 967–970.

УРОВЕНЬ АДАПТАЦИИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Актуальность. Климатические условия ХМАО–Югры характеризуются резкими переменаами погоды весной и осенью, перепадами температур в течение суток, продолжительными и холодными зимами, а также коротким летом [5; 6]. В связи с этим, Ханты-Мансийский автономный округ приравнивают к территориям Крайнего Севера.

Напряжение механизмов адаптации у северян превышает показатели жителей, проживающих в регионах с комфортным климатом на 30–70%. Одним из главных экологических факторов, к которому приходится адаптироваться организму человека, является холод. К основным факторам, оказывающим влияние на здоровье человека, также относятся космические излучения, геомагнитные возмущения, нарушение фотопериодичности, сильные ветра и резкие перепады атмосферного давления [2]. Они являются причиной физиологического стресса, проявляющегося в виде повышенного кровяного давления, изменения сердечно-сосудистой деятельности, мускульного напряжения, изменения ритма дыхания и т.д. Пустынный и однообразие ландшафтов Севера, а также комплекс отрицательных психосоциальных факторов являются источниками психологического стресса, который проявляется в виде переживаний, раздражительности, усталости и других признаков. Особое влияние на организм оказывает и специфичность питания, обусловленная малым потреблением витаминов, а также переключение метаболизма с углеводного типа на белково-липидный тип [9, с. 65–69; 10, с. 567–569; 11, с. 967–970].

Адекватное приспособление человека к действию факторов окружающей среды обеспечивается высшей нервной деятельностью. И.П. Павлов выделяет четыре типа ВНД, которые соответствуют одному из типов темперамента. Каждый из них, в силу своих особенностей, по-разному реагирует на факторы стресса, что может служить своеобразным маркером адаптационного процесса и стрессоустойчивости.

Устойчивость демографического развития ХМАО обеспечивается молодой возрастной структурой населения, следовательно, целесообразно проводить исследование именно среди студентов [4].

Объект исследования: студенты Нижневартовского государственного университета.

Предмет исследования: типы и уровень адаптации высшей нервной деятельности у студентов.

Цель исследования: изучение уровня адаптации и стрессоустойчивости студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности.

Задачи исследования:

1. Определить типы ВНД у студентов вуза, проанализировать психоэмоциональное состояние обследуемых, а также провести расчёт адаптационного потенциала.
2. Проследить и изучить зависимость уровня адаптации и стрессоустойчивости от типа высшей нервной деятельности.
3. Разработать рекомендации по корректировке эмоционального состояния студентов, повышению их адаптационных возможностей и стрессоустойчивости.

Суровые условия Севера, в совокупности с учебной нагрузкой, негативно влияют на молодой организм, что может сказываться на психоэмоциональном состоянии студента, а также его здоровье, особенно при низкой адаптации и стрессоустойчивости [1]. Необходимость изучения данного вопроса и поиска решений этой проблемы, в виде создания немедикаментозных рекомендаций, обуславливает актуальность и практическую значимость данного исследования. Новизна работы заключается в определении взаимосвязей между типами высшей нервной деятельности, адаптационным потенциалом, а также стрессоустойчивостью у студентов.

Исследование проводилось среди студентов очной формы обучения на факультете экологии и инжиниринга НВГУ. Для выполнения цели и решения задач был обследован 101 студент в возрасте от 17 до 22 лет. С целью выявления типов темперамента, а также выявления психоэмоционального состояния испытуемых были использованы: тест на тревожность (Спилбергер-Ханин), тест на темперамент (А. Белов), личностный опросник (Г. Айзенк), тест определяющий склонность к развитию стресса (по Т.А. Немчину и Тейлору) [13], теппинг-тест (Е.П. Ильин) [7; 12; 14; 15]. В качестве функциональных методов исследования – измерение АД и ЧСС.

В ходе исследования было выявлено, что преобладающим типом темперамента является флегматический, а наименьшее число обследуемых являются меланхоликами. При этом, наибольшее число холериков и флегматиков приходится на долю юношей, а сангвиников и меланхоликов – на долю девушек (таблица 1).

Сопоставив типы темперамента с типами ВНД [3], можно сделать вывод о том, что наибольшее число обследуемых обладают сильным уравновешенным инертным типом ВНД, а наименьшее – слабым неуравновешенным инертным (табл. 1).

Таблица 1

Распределение студентов в зависимости от типа ВНД

Тип ВНД	Возраст / северный стаж	Количество, %		
		общее количество	юноши	девушки
Сильный неуравновешенный подвижный (холерики)	19/19	17	65	35
Сильный уравновешенный подвижный (сангвиники)	20/19	24	25	75
Сильный уравновешенный инертный (флегматики)	20/18	44	56	44
Слабый неуравновешенный инертный (меланхолики)	20/18	15	33	67

Результаты функциональной диагностики студентов, с рассчитанными средними значениями АП, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели сердечнососудистой системы студентов в зависимости от типа ВНД

Тип ВНД	Показатели	АДС**	АДД**	ЧСС*	АП*, в баллах
Сильный неуравновешенный подвижный (холерики)		119±11	68±7	73	7,81
Сильный уравновешенный подвижный (сангвиники)		116±10	67±5	71	7,63
Сильный уравновешенный инертный (флегматики)		120±14	68±10	75	7,98
Слабый неуравновешенный инертный (меланхолики)		115±14	68±12	77	8,17

* – средние значения; ** – $M \pm SD$, где M – среднее значение полученных данных, SD – стандартное отклонение.

Из таблицы видно, что показатели адаптационного потенциала у всех представителей типов ВНД выше нормы, однако, учитывая шкалу оценки АП по Р.М. Баевскому, у всех студентов отмечается лишь напряжение механизмов адаптации.

Наилучший показатель АП принадлежит сангвиническому типу темперамента. Его высокие адаптивные возможности обусловлены тем, что сильный уравновешенный подвижный тип ВНД имеет одинаково сильные процессы возбуждения и торможения с хорошей их подвижностью. Слабый неуравновешенный инертный тип является наименее приспособленным к условиям Севера. Причиной тому являются слабые процессы торможения и возбуждения, способствующие медленному образованию неустойчивых условных рефлексов.

Стоит отметить, что количество лет, прожитых на Севере (табл. 1), не влияет на уровень АП. Сангвиники, обладающие наибольшим адаптационным потенциалом, в среднем, прожили на территории Севера столько же, сколько холерики. А у меланхоликов, чей адаптационный потенциал самый худший, показатель АП равен показателю флегматиков. Следовательно, в данном случае, ведущую роль в процессах адаптации играет тип ВНД с характерными адаптационными особенностями.

Учитывая, что нормы АД лежат в пределах 130–110 для систолического и 85–70 для диастолического, то можно сказать, что у представителей всех типов ВНД показатели АДС находились в пределах возрастной нормы, однако, стоит отметить немного пониженные показатели АДД. Показатели ЧСС при норме 60–80 ударов в минуту, у представителей слабого типа ВНД были в пределах нормативных значений, однако, выше, по сравнению с другими типами. Причинами такого показателя могут быть дисфункции сердечно-сосудистой системы, аритмия, курение, стрессовые состояния, которые часто наблюдаются у представителей меланхолического типа ВНД (табл. 2).

Для дополнения полученной информации была проведена оценка психофизиологических параметров студентов, с определением ситуативной и личностной тревожности, уровня нейротизма и стрессоустойчивости (табл. 3).

Ситуативная и личностная тревожность в большей степени выражена у меланхоликов. Самыми лучшими показателями обладают флегматики. Показатели нейротизма также наиболее высоки у меланхоликов, в то время как у остальных испытуемых наблюдался средний уровень эмоциональной неустойчивости.

Таблица 3

Психофизиологические показатели студентов в зависимости от типа ВНД

Показатели \ Тип ВНД	С*	Т**	И/Э***, %	Нейротизм	Сила нервной системы, в %
Сильный неуравновешенный подвижный (холерики)	16	46/47	Интр. – 35 Экстр. – 65	12	слабый – 47%, среднесильный – 29%, сильный – 18%, стабильный – 6%
Сильный уравновешенный подвижный (сангвиники)	13	38/39	Интр. – 42 Экстр. – 58	11	слабый – 38%, среднеслабый – 4%, среднесильный – 38%, сильный – 20%
Сильный уравновешенный инертный (флегматики)	12	40/42	Интр. – 56 Экстр. – 44	9	слабый – 27%, среднеслабый – 7%, среднесильный – 35%, сильный – 24%, стабильный – 7%
Слабый неуравновешенный инертный (меланхолики)	21	48/54	Интр. – 67 Экстр. – 33	17	среднесильный – 47%, слабый – 25%, сильный – 17%, стабильный – 11%

Примечание:

Стрессоустойчивость* – 5-15 б – высокая, 16-25 б – средняя, 26-39 б – низкая, 40-50 б – состояние стресса.

Тревожность (ситуативная/личностная)**: до 30 баллов – низкая, 31-45 баллов – средняя, 46 баллов и более – высокая тревожность.

И/Э*** – количество интровертов и экстравертов, %. Нейротизм – максимальное значение равно 24 баллам (по Г. Айзенку).

Наименьшей стрессоустойчивостью обладают представители слабого типа ВНД, а обладатели лучшего адаптационного потенциала, сангвиники, уступают флегматикам. Влияние на стрессоустойчивость сангвиников оказывает их большая эмоциональная неустойчивость, по сравнению с флегматиками, которые отличаются хладнокровием. Среди холериков и сангвиников преобладает количество экстравертов, а среди флегматиков и меланхоликов – интровертов. Сангвиники – люди, созданные для общества и общения с людьми. Они легко вступают в контакт с людьми, а также отличаются эмоциональной устойчивостью, в то время как холерики на это просто не способны. Представители сильного неуравновешенного подвижного типа ВНД бурно реагируют на критику, сильно сопереживают чужому горю и радуются чужой радости. Флегматики характеризуются медлительностью и спокойствием, а меланхоликов можно назвать «холериками наоборот»: они максимально замкнуты в себе, любая неприятность для них становится непреодолимой бедой, поэтому они наиболее подвержены стрессам. Меланхолики также больше всех подвержены суицидальным наклонностям, но приходят к этому решению не спонтанно, как холерики, а после долгих, мучительных раздумий [8].

Изучая полученные результаты теппинг-теста (таблица 4), можно выявить, что среди обладателей среднесильной и стабильной нервной системы преобладает количество меланхоликов. Это можно объяснить тем, что монотонная работа снижает активацию нервной деятельности, поэтому, в данном случае, более выносливыми являются именно представители слабого неуравновешенного инертного типа ВНД, в то время как у других представителей монотонная нагрузка быстро вызывает утомляемость. Об этом свидетельствуют и довольно высокие процентные показатели по количеству холериков и сангвиников со слабым типом нервной системы.

Таблица 4

Результаты теппинг-теста

Сила нервной системы \ Тип темперамента	Слабый тип	Средне-слабый тип	Сильный тип	Средне-сильный тип	Стабильный
Холерик	47%	-	18%	29%	6%
Сангвиник	38%	4%	20%	38%	-
Флегматик	27%	7%	24%	35%	7%
Меланхолик	25%	-	17%	47%	11%

Таким образом, в силу уравновешенности нервных процессов, флегматики действительно наиболее устойчивы к монотонной нагрузке, несмотря на наибольшее количество обследуемых студентов со среднеслабым типом нервной системы, по сравнению с холериками. Такие показатели флегматиков компенсируются наименьшим количеством испытуемых со слабым типом силы нервной системы и наибольшим с сильным типом.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что наибольшее количество представителей сильного типа нервной системы принадлежит к флегматикам, а наименьшее – к меланхоликам. С одной стороны, это противоречит выводу о том, что меланхолики более выносливы к монотонной нагрузке, однако, если посмотреть на другие показатели, то, вероятно, данный результат ком-

пенсруется значительным отрывом по количеству обладателей среднесильного и стабильного типа, по сравнению с испытуемыми других типов ВНД.

Таким образом, наиболее адаптированным типом ВНД является сильный уравновешенный подвижный, а наименее – слабый неуравновешенный инертный. В рамках нашего исследования, стаж проживания на территории севера не играл ведущей роли в процессах адаптации, в большей степени они зависели от типа ВНД с характерными адаптационными особенностями. Наименьшей стрессоустойчивостью характеризовались представители слабого типа ВНД, большей – сильного уравновешенного инертного типа.

Для формирования антистрессового рациона необходимо наличие в пище белков животного и растительного происхождения, а также жиров, составляющих 39% от суточных энергетических потребностей. Также необходимо восполнение витаминов В1, В2 и С, теряемых в процессе адаптации, и повышенное употребление витаминов А, Е, D и К. Следует обратить внимание на наличие в рационе минеральных элементов, а также снижение содержания углеводов в суточном рационе. Основным методом профилактики стрессовых состояний является отдых и рациональный режим дня. Также можно прибегнуть к занятию физкультурой, релаксации, дыхательным упражнениям. Рекомендуется применение адаптогенов, положительно влияющих на здоровье и работоспособность (женьшень, элеутерококк, родиола розовая).

Литература

1. Атеденёва Г.Ю. Стрессоустойчивость, стресс-факторы и средства борьбы со стрессом студентов экономического факультета / Г.Ю. Атеденёва // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: сб. ст. по мат. XX междунар. студ. науч.-практ. конф. 2014. № 5(20). URL: [http://sibac.info/archive/guman/5\(20\).pdf](http://sibac.info/archive/guman/5(20).pdf) (дата обращения: 15.03.2017).
2. Васильева А.А. Адаптация человека к условиям крайнего севера / А.А. Васильева, Н.А. Конкиева // Материалы VII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» 2015. URL: <http://www.scienceforum.ru/2015/1188/13983> (дата обращения: 18.03.2017).
3. Высшая нервная деятельность. URL: <http://vmedicine.net/anatomiya/39-anatomiya-baza/1829-glava-16-vysshayanaervnaya-deyatelnost.html?limitstart=&showall=1> (дата обращения: 27.02.2017).
4. Демографическая характеристика населения ХМАО. URL: <http://investugra.ru/about/the-demographic/> (дата обращения: 25.03.2017).
5. Климат Ханты-Мансийского автономного округа. URL: http://trasa.ru/region/hantumansiyskiy_clim.html (дата обращения: 22.03.2017).
6. Климат ХМАО. URL: www.admhmao.ru (дата обращения: 22.03.2017).
7. Личностный опросник Г. Айзенка. URL: <http://testoteka.narod.ru/lichn/1/20.html> (дата обращения: 16.02.2017).
8. Маклаков А.Г. Общая психология: учебник для вузов / А.Г. Маклаков. СПб.: Изд. Дом «Питер», 2014. – 583 с.
9. Погоньшева И.А. Взаимосвязь уровня тревожности и дезадаптации студентов / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев, Ю.Г. Лукьянченко // Вестник Сургутского государственного университета. – 2015. – № 3 (9). – С. 65–69.
10. Погоньшева И.А. Уровень тревожности и дезадаптации студентов НВГУ / И.А. Погоньшева, Ю.Г. Лукьянченко // Семнадцатая региональная студенческая научная конференция Нижневартковского государственного университета: статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2015. – С. 567–569.
11. Погоньшева И.А. Уровень адаптации и стрессоустойчивости студентов в зависимости от типа высшей нервной деятельности / И.А. Погоньшева, В.В. Постникова // Материалы XVIII Всероссийской студенческой научно-практической конференции Нижневартковского государственного университета. – 2016. – С. 967–970.
12. Тест на темперамент А. Белова. Формула темперамента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lektsii.org/12-37719.html> (дата обращения: 17.02.2017).
13. Тест, определяющий склонность к развитию стресса (по Т.А. Немчину и Тейлору). URL: <http://med-tutorial.ru/med-books/book/88/page/6-prilozheniya/52-prilozhenie-4-test-opredelyayuschiy-veroyatnost-razvitiya-stressa> (дата обращения: 17.02.2017).
14. Теппинг-тест (определение свойств нервной системы по психомоторным показателям). URL: <http://www.vashpsixolog.ru/psychodiagnostic-school-psychologist/122-test-guidance/715-tapping-test> (дата обращения: 18.02.2017).
15. Шкала Спилбергера-Ханина для определения личностной и ситуативной тревожности. URL: <http://www.psycholog-consultant.ru/213/document214.php> (дата обращения: 18.03.2017).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВИЛЮЙСКОГО РАЙОНА В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

В настоящее время в нашем районе имеются следующие экологические проблемы: разрушение почв и снижение их плодородия; разрастание площади земель, отведенных под свалки, загрязняющие природную среду; недостаток чистой питьевой воды; сокращение лесных массивов в результате пожаров и лесозаготовок; браконьерство; падение вторых ступеней ракет и др. Также большие разрушительные последствия приносят улусу паводковые воды, которые подтапливают сельскохозяйственные угодья, разрушают дороги и другие объекты хозяйства.

В улусе ежегодно увеличивается площадь нарушенных земель, связанных с разными причинами. Главным фактором разрушения сенокосных и пастбищных угодий является крупный рогатый скот, чей выпас приводит к уплотнению почвы, уменьшающему ее плодородие. Есть такое выражение – «перевыпас» скота. Он происходит в том случае, если скота больше, чем может выдержать пастбище.

Кроме того, переход от заготовки сена вручную, с помощью кос, на механизированное сенокосение, также приводит к уплотнению почвы.

В улусе почти отсутствуют хорошие дороги с твердым покрытием, и, в связи с этим, у водителей часто возникает необходимость прокладывать новые и новые колеи по травяному покрову. Кроме того, на сенокосах и пастбищах вообще происходит неконтролируемое движение транспорта. Люди едут там, где им вздумается, что обязательно приводит к разрушению зеленого покрова этих лугов. Последнее приводит к заболачиванию местности и ухудшению сельскохозяйственных земель.

Как мы знаем, в нашем улусе открыты месторождения нефти и газа, но буровые работы также привели к нарушениям в природе. Вырублены леса, началась эрозия почвы на определенных территориях. Эрозия почвы – это ее разрушение от разных причин. Строительство дорог, не учитывающее необходимость стока воды, приводит к подтоплению леса по обе стороны трассы, и, в итоге, к разрушению самой дороги.

С каждым годом растет также площадь земель, отведенная под свалки бытового и хозяйственного мусора, металлолома, отходов заготовки леса и др. Эти земли, где складывается разнообразный мусор – отходы медицинских учреждений, аккумуляторы и батарейки, содержащие свинец и другие ядовитые металлы, лампы дневного света, содержащие ртуть, являются опасной зоной для всех живых организмов. С каждым годом объем мусора увеличивается, в его составе появляются все новые, вредные для организма человека, вещества. Они затем растворяются в дождевых и снеговых водах и попадают в водоемы и грунтовые воды, а при сгорании отравляют воздух.

Могут попасть в мусор на свалку даже отслужившие свой срок приборы, содержащие радиоактивные вещества!

Следует запомнить, что в природе мусор сохраняется разное временные интервалы, например, бумага, разлагается от 2 до 10 лет, консервная банка – более 90 лет, фильтр от сигареты – более 100 лет, стекло – более 1000 лет). Картон, бумагу, ткани и кожу следует не накапливать, а регулярно сжигать небольшими порциями. Банки из консервов, следует, прежде, чем закопать, обжечь на костре. В таком виде они в природе будут разлагаться быстрее. Также надо периодически проводить субботники по уборке территорий свалок.

Одной из острых проблем нашего улуса является проблема чистой питьевой воды, так как ни вода Вилюя, ни вода наших озер не отвечают требованиям санитарии.

Как и в других сельских населенных пунктах республики, население улуса в зимнее время использует для питья лед, заготавливаемый на озерах. Несмотря на более лучшие качества по сравнению с водой Вилюя, ледовая вода содержит небольшое количество солей, то есть тоже не отвечает санитарным нормам.

Мы знаем, что загрязнителями местных водоемов вблизи населенных пунктов являются сами жители. Бытовые и хозяйственные отходы, отходы животноводства (моча и навоз) попадают в наши водоемы весной с талыми снеговыми, летом с дождевыми водами. В результате гибнут водные обитатели, сокращается их численность, ухудшается здоровье населения.

Со строительством Вилюйского водохранилища ухудшилось качество речной воды и, поэтому, жители Вилюйска, в основном, используют эту воду в технических целях (мытьё, стирка, полив огородов и др.).

Проблема получения чистой питьевой воды до сих пор ждет своего решения, но уже сделаны первые шаги. В Вилюйске введен новый водозабор на озере Кетех, где подземная вода будет проходить через современные фильтры и уже хорошо очищенной, подаваться населению. В магазинах улуca продают очищенную питьевую воду «Дьэнкир Бүлүү» в пластиковых бутылках, которую выпускает Вилюйская агрофирма. Некоторые школы, больницы и другие детские учреждения обеспечены автономными фильтрами для очистки воды. Несмотря на это почти половина населения (47%) пьет недостаточно чистую воду. Из параграфа о тукуланах ты знаешь, что местные предприниматели строят планы об использовании воды самого крупного в улусе источника Мугур-Тарын, находящегося на тукулане Махатта.

Мы все знаем, что для дыхания каждого организма необходим чистый воздух. В населенных пунктах улуса воздух загрязняется выхлопными газами транспорта, дымом от котельных и печных труб. С переходом на газовое отопление загрязнение воздуха уменьшается, так как, природный газ является более экологически чистым топливом. Для уменьшения загрязнения воздуха предприятия должны устанавливать специальные очистительные установки на трубах, которые улавливают пыль, сажу, ядовитые газы.

Ежегодно сокращаются площади лесов улуса, что связано рубкой леса и с пожарами. Конечно, переход на газовое топливо значительно уменьшил необходимость в дровяной древесине. Однако, население улуса, особенно г. Вилюйска, много строится. Новые дома большой площади обычно строят из сосновых деревьев со стволами крупного диаметра, которых сейчас становится все меньше. Лес рубят подряд, не думая о том, что отдельные красавцы – вековые деревья, можно было бы оставлять, давая им возможность размножаться.

Главное, что сейчас нужно делать – срочно приступить к посадке леса силами местных жителей, в том числе школьников. Правило – «сколько вырубил деревьев, столько и посадил» должно неукоснительно соблюдаться.

Большой вред лесам наносят пожары, которые чаще всего возникают из-за неосторожного обращения с огнем, и естественных причин – молний и др. Недаром говорят: «Из одного дерева можно сделать миллион спичек, а одной спичкой – сжечь миллион деревьев». Ежегодно пожары уничтожают большие площади лесных угодий, ягодников.

От огня гибнут животные, особенно молодняк, птицы. В целях охраны наших лесов во время туристских походов и экскурсий следует строго соблюдать правила противопожарной безопасности.

Уменьшение площадей лесных массивов более опасно у нас на севере, чем в более благоприятных природных условиях – восстановление северных лесов происходит медленно. Это связано с холодным климатом и наличием мерзлоты.

Значительный ущерб природе наносят браконьеры, которые хищнически истребляют животных и птиц, незаконно вырубая леса. Постепенно сокращаются площади, занятые богатыми ягодниками брусники, черной смородины и пр. Население использует так называемые «комбайны», отрывающие нежные веточки ягодных кустиков. А сбор начинают задолго до времени, когда полностью поспеют ягоды. Неустанную работу ведут против всех браконьеров работники улусной инспекции охраны природы, Вилюйского лесхоза и лесоохраны. Но соблюдение всем населением правил охоты, лова рыбы, сроков сбора ягод зависит не только от экологов, но и является делом каждого честного человека. И, наконец, еще одна экологическая проблема, связанная с падением на вилюйскую тайгу вторых ступеней ракет, запускаемых с военных и космических полигонов. Вытекающее из них топливо чрезвычайно ядовито для человека и природы.

Все экологические проблемы улуса, по мнению его жителей, приводят к ухудшению здоровья населения, росту числа различных заболеваний: желудочно-кишечных, болезней органов дыхания и др.

Таким образом, экологические проблемы часто возникают по вине самого человека. Согласно Конституции России и Якутии, то есть основному закону нашей жизни, каждый человек имеет право на жизнь в чистой окружающей среде. Поэтому мы должны помнить о будущих поколениях, и оставить им чистый воздух и воду, плодородную почву, щедрый зеленый лес, богатые недра земли.

Выводы. В улусе отмечены некоторые экологические проблемы (эрозия почвы, недостаток чистой пресной воды, уменьшение сосновых лесов, лесные пожары, подтопление сельскохозяйственных земель, браконьерство и др.), решение которых зависит, прежде всего, от местных жителей. Мы

должны беречь свою родную природу. Жизнь и здоровье человека зависят от окружающей среды, от которой он получает все необходимое для жизни: воздух, воду, пищу, энергию.

Литература

1. Вилюйский улус. 370 лет (1634-2004). Изд-во Бичик, 2004.
2. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2010.
3. Сведения об осуществлении государственного экологического контроля в Вилюйском улусе с 2000 по 2009 гг.

УДК 504.055

В.Ю. Проскурин, школьник

*Научный руководитель: Г.И. Гуз, педагог дополнительного образования
г. Стрежевой, Томская обл., Детский эколого-биологический центр*

СРАВНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И НОУТБУКОВ

Персональные компьютеры стали частью жизни многих людей. Некоторые используют их только на работе или дома, а некоторые проводят большую часть своего времени за компьютером. Без них сегодня не могут обойтись студенты, школьники, деловые люди, домохозяйки, пенсионеры и даже детсадовцы. Современную эпоху можно назвать эрой компьютеров.

Пользователи этих устройств редко задумываются над тем, является ли их компьютер источником вредного излучения и насколько это может быть опасным для их здоровья. Однако, когда человек использует компьютер в течение нескольких часов ежедневно, его тело подвергается постоянному риску, получая каждый день большую дозу электромагнитного излучения.

Особенно беспечны пользователи ноутбуков, которые могут работать с портативным компьютером лежа на диване и располагая компьютер на коленях.

А может ноутбуки менее опасны, чем стационарные компьютеры, и, работая с ними, можно пренебрегать правилами безопасности? Мы попытаемся ответить на этот вопрос, проведя исследование.

Гипотеза: электромагнитное излучение большинства стационарных компьютеров выше пороговых значений, тогда как электромагнитное излучение большинства ноутбуков не превышает нормы.

Цель: Сравнить электромагнитное излучение стационарных компьютеров и ноутбуков разных марок и моделей.

Задачи:

1. Измерить электромагнитное излучение, исходящее от стационарных компьютеров и ноутбуков разных марок и моделей;
2. Сравнить полученные результаты.

Мы измеряли электромагнитные поля, создаваемые стационарными компьютерами и ноутбуками разных марок и моделей. Измерения для стационарных компьютеров проводили у поверхности монитора и системного блока, а для ноутбуков у экрана и клавиатуры.

Для измерения электромагнитного излучения использовали индикатор напряженности электромагнитного поля «Импульс». Измерения проводили в режиме «Электромагнитное поле в жилом помещении».

Данный режим имеет предустановленные в соответствии с нормами пороги срабатывания звукового, цветового и текстового предупреждения:

- порог электрического поля – 500 В/м;
- порог магнитного поля – 10 мкТл.

При превышении порога на экране выводится соответствующее сообщение на красном фоне и раздается прерывистый звуковой сигнал.

Мы измерили электромагнитное излучение 14 стационарных компьютеров и 12 ноутбуков.

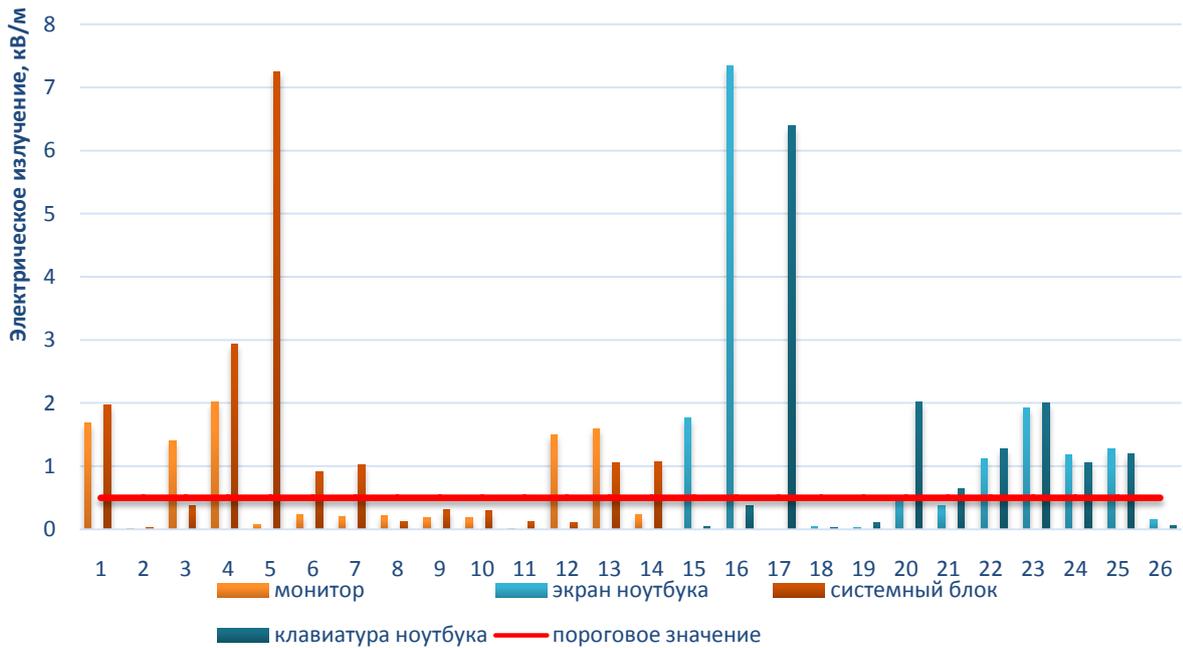


Рис. 1. Электрическое излучение

Из диаграммы (рис.1) видно, что большинство компьютерных устройств создают электрическое излучение выше предельно допустимого. Превышений электрического излучения у ноутбуков больше, чем у стационарных компьютеров.

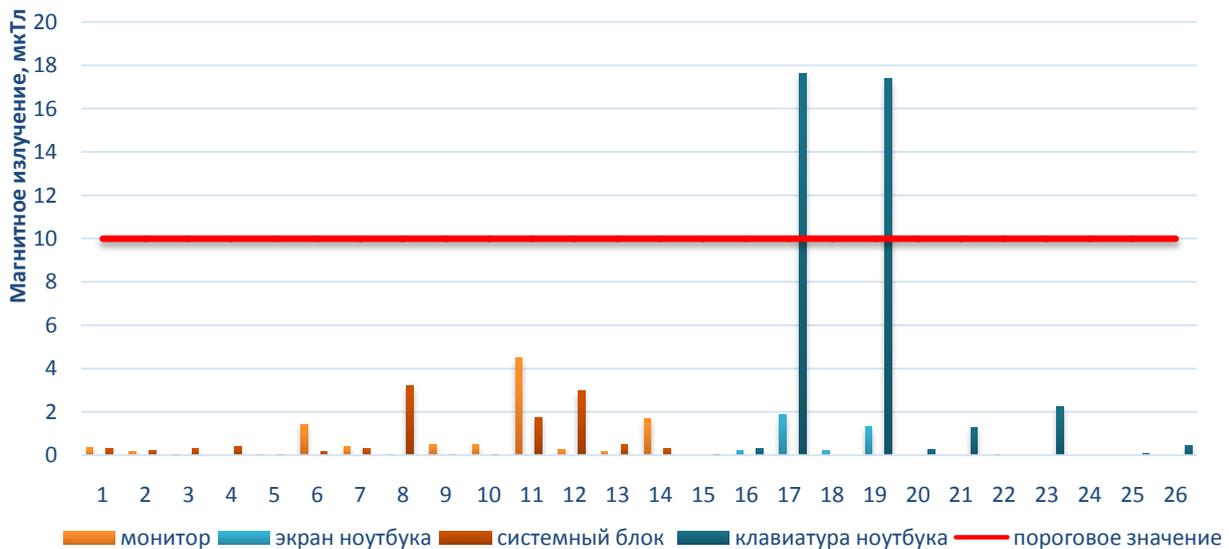


Рис. 2. Магнитное излучение

Из диаграммы (рис. 2) видно, что магнитное излучение, превышающее пороговое значение, создают только клавиатуры двух ноутбуков. Магнитное излучение остальных компьютерных устройств значительно ниже максимально допустимого.

Закключение.

Мы измерили электромагнитное излучение четырнадцати стационарных компьютеров и двенадцати ноутбуков разных марок и моделей и пришли к выводу, что выдвинутая нами гипотеза не подтвердилась. Электромагнитное излучение, превышающее пороговые значения, создают большинство компьютеров, как стационарных, так и ноутбуков. Таким образом, ноутбуки не безопасней стационарных компьютеров.

Литература

1. Слукин В.М. Техногенные электромагнитные излучения как фактор экологии населенных пространств / В.М. Слукин // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2010. – № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tehnogennye-elektromagnitnye-izlucheniya-kak-faktor-ekologii-naselennyh-prostranstv> (дата обращения: 06.04.2017).

УДК 574.24

Н.В. Рябцева, студент

*Научный руководитель: Ю.М. Попов, д-р биол. наук, профессор
г. Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет*

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА, ВЫРОСШИХ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ

Поступление в высшее учебное заведение, по сравнению со школьным этапом обучения существенно изменяет социальные установки, образ жизни, формы и методы получения знаний лицами юношеского возраста [1, с. 131; 9, с. 100]. В результате чего у студентов часто возникает состояние острого стресса, который негативно отражается на процессах жизнедеятельности и механизмах обеспечения когнитивных процессов [3, с. 21; 7, с. 260; 8, с. 23]. Это существенно снижает успешность овладения учебными дисциплинами и создаёт угрозу отчисления.

Несмотря на то, что проблеме стресса посвящен огромный объем литературы, системные данные об особенностях его реализации организмом студентов первого курса весьма ограничены и противоречивы. В частности, в научной литературе практически отсутствуют данные о специфике адаптации к вузовскому обучению городских и сельских студентов.

В то же время хорошо известно, город и село существенно различаются по экологическим, экономическим и социальным условиям, что не может не отразиться на морфофункциональных и психологических особенностях лиц юношеского возраста. Игнорирование этого значимого фактора и отсутствие его учёта в организации вузовской образовательной деятельности создают в условиях стресса угрозу для здоровья ещё несформированного организма, развития невротических проявлений, снижения качества жизни молодого человека [2, с. 132; 4, с. 267; 5, с. 69].

Особый интерес представляет психоэмоциональный компонент стресса. При его возникновении значительно повышается степень напряжения нервной системы, развитие многочисленных вегетозов – отклонений от нормальной деятельности жизнеобеспечивающих систем [6, с. 111; 8, с. 40; 10, с. 19]. Это снижает возможность принятия правильных решений, успешной реализации выработанного у студента алгоритма поведения.

Все это, на наш взгляд, определяет необходимость глубоких знаний организаторами образовательного процесса не только причин возникновения неспецифического адаптационного синдрома, механизмов его развития, но и особенностей их проявлений у городских и сельских студентов.

В связи с этим, целью нашего исследования явилось изучение сравнительных особенностей адаптации городских и сельских студентов первого курса к обучению в вузе.

Эксперимент проведен на базе научно-исследовательской лаборатории психофизиологии Самарского государственного социально-педагогического университета. В нем приняло участие 120 студентов первого курса. Среди них 60 девушек и 60 юношей. Половина указанной гендерной выборки до поступления в университет проживали в сельской местности.

Исследование проведено дважды. Первая диагностика осуществлена в самом начале осеннего семестра, а повторный анализ был произведён непосредственно по его окончанию.

Для анализа состояния психоэмоциональной сферы был взят восьмицветовой вариант теста М. Люшера [10, с. 3–5]. В настоящее время данная методика получила международное признание. Она представляет собой достаточно тонкий диагностический инструмент. Тест носит невербальный характер, и это позволяет на непроизвольно-бессознательном уровне выявить не только наличие внутренних психических противоречий и конфликтов, но и объективно определить наличие утомления, переутомления, донозологических проявлений нарушения здоровья.

Тестирование осуществлялось индивидуально. Цветовые карточки предъявлялись каждому участнику эксперимента на белом фоне. Началу выбора цветов предшествовала инструкция: «По-

смотрите внимательно на эти восемь карточек и отложите в сторону карточку наиболее приятного для Вас в данный момент цвета. Цвет должен быть приятный сам по себе, вне связи с какими – либо другими вещами: цветом одежды, машины и т.д.».

Результаты изучения цветопредпочтений служили основанием для расчета интегральных показателей теста М. Люшера – вегетативного коэффициента (ВК) и индекса суммарного отклонения от аутогенной нормы (СО) [10, с. 14–16]. Расчёт их значений позволяет объективно количественно оценить индивидуальный адаптивный потенциал человека, и особенности его реализации в условиях многообразия влияния на индивида экологических, социальных и других факторов среды.

Полученные результаты исследования были подвергнуты необходимой статистической обработке на основе компьютерной программы «Statistica 7.0».

Показатель СО интегрально отражает уровень непродуктивной нервно-психической напряженности, присущий испытуемому. Эта напряженность заключается в неумеренно завышенном расходовании нервно-психических ресурсов при столь же неумеренно низком коэффициенте полезного действия.

Вегетативный коэффициент характеризует степень возможности организма обеспечивать определенный уровень реагирования на адекватные и стрессорные воздействия. При низких значениях этого коэффициента выявляется истощенность, установка на бездействие, хроническое переутомление, пассивное реагирование на стрессовую ситуацию. Высокие значения ВК свидетельствуют об избыточном возбуждении, импульсивности, снижении самоконтроля, возможности необдуманных поступков.

Вегетативный коэффициент в известной степени отражает баланс эрготропных и трофотропных влияний в организме. Так как полученные нами его значения превышают единицу, можно говорить о преобладании механизмов развития и поддержания стресса симпатoadреналового вектора (табл. 1). Об этом же свидетельствуют значения индекса суммарного отклонения от аутогенной нормы.

Таблица 1

Средние значения ($M \pm m$) интегральных показателей результатов теста М. Люшера на разных этапах исследования

Показатели	Этап исследования	Девушки	Юноши
Вегетативный коэффициент	начало первого семестра	$5,0 \pm 0,4$	$5,4 \pm 0,5$
	конец первого семестра	$4,1 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,3$
Индекс суммарного отклонения от аутогенной нормы	начало первого семестра	$4,5 \pm 0,3$	$4,9 \pm 0,4$
	конец первого семестра	$3,9 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,4$

В начале семестра средние значения вегетативного коэффициента составили в группе сельских студентов у юношей $5,0 \pm 0,3$, у девушек $4,9 \pm 0,2$. Такие значения отражают состояние оптимальной мобилизации физических и психических ресурсов, наличие установки на активное действие. К концу семестра у девушек произошло уменьшение данного показателя на 1,1, у юношей – на 1,0 балла. Такое уменьшение указывает на то, что организм студентов после снятия стресса перешел в режим восстановления и отдыха.

В группе городских учащихся значения вегетативного коэффициента оказались выше на 0,9 у девушек и на 0,6 – у юношей. Это вновь свидетельствует о больших мобилизационных возможностях организма городских жителей. После снятия стресса потребность в отдыхе, восстановлении сил, проявилась в этой группе в меньшей степени, чем у их сельских сверстников. Подтверждением этому являются более высокие значения вегетативного коэффициента, равные в среднем у девушек $3,8 \pm 0,3$, у юношей – $4,0 \pm 0,2$.

Сходную динамику проявления имел индекс суммарного отклонения от аутогенной нормы. Его средние значения в предэкзаменационный период свидетельствовали о том, что у городских студентов снижена вероятность проявления повышенного уровня непродуктивной нейропсихической напряженности, и что после снятия стресса они сохраняют, в отличие от сельских студентов, достаточно высокий уровень работоспособности.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что начальный период обучения в вузе носит для студентов – первокурсников характер острого стресса. Об этом свидетельствует наличие у многих респондентов значительного внутриличностного напряжения и конфликта.

Сравнение результатов, полученных для городских и сельских студентов, позволяет заключить о том, что лица – выходцы из сельской местности на начальном этапе несут большую стрессовую нагрузку, так как вынуждены дополнительно приспособляться к новым для них факторам урбаниза-

ции. Однако, к концу семестра они лучше реализуют психоэмоциональные компоненты стресса, но уступают городским сверстникам по возможностям реализации информационного стресса.

Литература

1. Гапонова С.А. Особенности адаптации студентов вузов в процессе обучения / С.А. Гапонова // Психол. журнал. – 1994. – Т. 15, № 3. – С. 131–135.
2. Гордиевский А.Ю. Влияние метеоусловий как экологического фактора на вегетосоматические показатели организма дошкольников / А.Ю. Гордиевский, Н.А. Гордиевская // Самарский научный вестник. – 2016. – № 1 (14). – С. 23–26.
3. Гордиевский А.Ю. Стабилизация когнитивных и психофизиологических процессов в результате занятий аутогенной тренировкой / А.Ю. Гордиевский, Н.А. Гордиевская // Самарский научный вестник. – 2014. – № 2 (7). – С. 21–23.
4. Гордиевский А.Ю. Сравнительные особенности кардиореспираторных показателей студентов, выросших городской и сельской местности / А.Ю. Гордиевский, Ю.М. Попов, Ю.В. Буланова, Н.В. Рябцева // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы: Материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвящённой 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С. Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Положенцева / отв. редактор С.И. Павлов. – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 266–271.
5. Колесникова О.Б. Специфичность адаптации студенток сельской и городской местности к режиму обучения в вузе при различных уровнях двигательной активности / О.Б. Колесникова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2010. – № 4 (68). – С. 67–70.
6. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
7. Павлов С.Е. Адаптация / С.Е. Павлов. – М.: Паруса, 2000. – 282 с.
8. Парцерняк С.А. Вегетозы: болезни стресса: учеб. пособие / С.А. Парцерняк, П.И. Юнацкевич. – СПб.: «Сентябрь», 2002. – 424 с.
9. Смирнов А.Г. Вопросы динамики протекания социально-психологической адаптации студентов к вузу / А.Г. Смирнов // Психологические условия профессионального становления личности в свете реформы общеобразовательной и профессиональной школы. – М., 1988. – С. 100–101.
10. Тимофеев В.И. Цветовой тест М. Люшера: Методическое руководство / В.И. Тимофеев, Ю.И. Филимоненко. – СПб.: «Иматон», 2002. – 31 с.

УДК 614.2

А.В. Савченко, магистрант

И.А. Погоньшева, канд. биол. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ЗДОРОВЬЯ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. НИЖНЕВАРТОВСКА

Вопросы изучения здоровья населения на Севере России в настоящее время имеют особую актуальность, связанную с общими тенденциями развития нефтегазоносных территорий, разработкой шельфовых месторождений, перспективами развития рыбной промышленности, активизацией судоходства. Очевидно, что промышленное развитие Севера России неразрывным образом связано с вопросами качества жизни населения на этих территориях и предъявляет особые требования к трудовым ресурсам, а значит и к здоровью населения. Сложные климатические, геофизические и экологические условия проживания людей на Крайнем Севере и приравненных к нему территориях, возможные негативные воздействия окружающей среды на формирование здоровья населения в сложных социально экономических условиях определяют первостепенную важность выявления преморбидных состояний здоровья [5, с. 30–33; 6, с. 49–52; 7; 8, с. 89–93; 9].

Для населения, мигрирующего из других широт, условия северных территорий в большей или меньшей степени являются неадекватными. Поэтому организму человека, прибывшему на Север, необходимо адаптироваться. Результаты исследований населения северных территорий свидетельствуют, что полноценная адаптация в суровых условиях возможна лишь у людей с определенными наследственно закрепленными адаптивными возможностями [1; 2; 3, с. 52–55; 4, с. 101–104; 7; 8, с. 89–93; 9; 10].

Проведено исследование с целью оценки состояния здоровья и выявления факторов, способствующих развитию преморбидных состояний организма трудоспособного населения г. Нижневартовска.

Исследование проводилось на базе городской поликлиники № 2 г. Нижневартовска в 2015 г., пациентами которой являются 95 189 человек от 21 года до 99 лет. В исследовании принимали уча-

стие трудоспособные граждане, имеющие определенные факторы риска, а также лица с высоким и очень высоким суммарным сердечнососудистым риском. Основные сведения об уровне здоровья, преморбидных состояниях и заболеваемости обследуемых получали во время плановой диспансеризации населения. Дополнительно проводилось анкетирование респондентов для выявления медико-биологических и социальных факторов риска здоровья населения.

Диспансеризация работающего населения г. Нижневартовска с 2006 г. осуществляется в рамках реализации приоритетного Национального проекта «Здоровье». Целью данного мероприятия является раннее выявление преморбидных состояний, дисфункций и эффективное лечение заболеваний, являющихся основными причинами смертности и инвалидности трудоспособного населения северных территорий.

Было выявлено пять доминирующих видов неинфекционных (экозависимых или мультифакторных) заболеваний, в их числе: сердечно-сосудистые дисфункции, хронические респираторные болезни, в том числе хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), астма, болезни эндокринной системы, в том числе сахарный диабет, заболевания пищеварительной системы, онкологические заболевания.

Проведение мероприятий по сохранению и укреплению здоровья различных возрастных групп населения дает возможность оценить и выявить преморбидные состояния, дисфункции, являющиеся основными причинами смертности и инвалидности трудоспособного населения. Каждый взрослый человек от 21 года, независимо от статуса 1 раз в 3 года может пройти диспансеризацию в предусмотренные возрастные периоды.

В ходе исследования проведен анализ факторов риска и преморбидных состояний здоровья трудоспособного населения г. Нижневартовска по результатам диспансеризации.

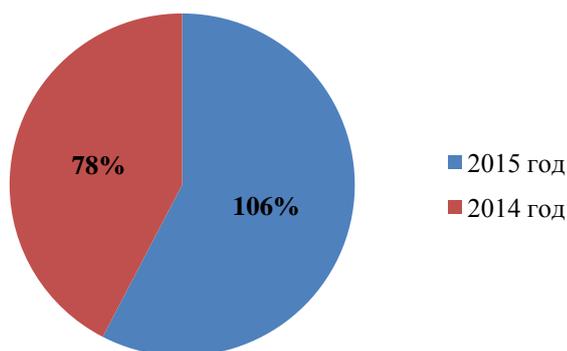


Рис. 1. Уровень охвата населения диспансерным наблюдением

Показатель полноты охвата населения диспансерным наблюдением дает общее представление об уровне организации прохождения диспансеризации, его значения составили в 2014 года – 78%, в 2015 году – 106% (рис. 1). Распределение обследуемых, участвующих в диспансеризации по возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение обследуемых, участвующих в диспансеризации по возрасту (2015г.)

Возраст	Запланировано к осмотру		Прошли первый этап				Прошли второй этап			
	мужчин	женщин	мужчины		женщины		мужчины		женщины	
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
21-35	1664	1549	1130	68	1050	68	10	0,6	1	0,06
36-60	5002	5018	1900	38	2907	58	3	0,05	6	0,11
61-74	699	896	423	61	496	55	3	0,4	12	1,33
75-90	199	250	74	37	150	60	1	0,5	1	0,4
90-	0	0	32	0,7	59	1,2	0	0	0	0
Итого	7564	7713	3050	40,3	4586	59,4	7	0,1	20	0,25

С 01.01.2015 г. по 31.06.2015 г. процент мужчин, прошедших первый этап диспансеризации составил 40,3%, женщин – 59,4%. Второй этап прохождения диспансеризации включал углубленные обследования, требовал определенных экономических и временных затрат, а также желание пациента, поэтому процент обследуемых прошедших второй этап небольшой и составлял у мужчин – 0,1%, у женщин – 0,25% (рис. 2).

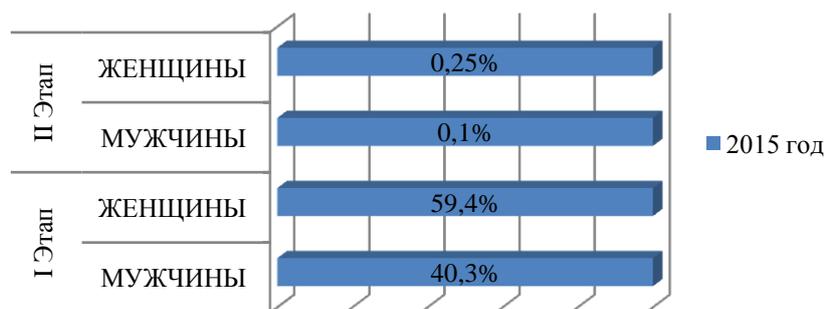


Рис. 2. Этапы прохождения диспансеризации

В ходе обследования были выявлены пять доминирующих вида неинфекционных (экозависимых или мультифакторных) заболеваний, в их числе: сердечнососудистые дисфункции, хронические респираторные патологии, в том числе хроническая обструктивная болезнь легких, астма; болезни эндокринной системы, в том числе сахарный диабет; заболевания пищеварительной системы; онкологические заболевания.

Таблица 2

Сведения о впервые выявленных заболеваниях в 2015 г.

Заболевание	Мужчины, %	Женщины, %
Новообразования	0,02	0,3
Болезни крови	0,09	2,2
Эндокринная система	4,2	7,9
Нервная система	0,82	1,6
Сердечнососудистая	4,5	1,9
Органы дыхания	0,7	0,12
Органы пищеварения	2,42	21
Мочеполовая система	0,34	1,3
Прочие заболевания	25,6	25
Всего	38,69	61,32

Среди впервые выявленных заболеваний у обследуемых тенденция в отношении дисфункций меняется (табл. 2). Большая часть впервые выявленных патологий приходилась на заболевания органов пищеварения, среди мужчин 2,42%, женщин – 21%. Эндокринные дисфункции выявлены у 4,2% мужчин и 7,9% женщин. На третьем месте находятся заболевания сердечнососудистой системы, они впервые выявлены у 4,5% мужчин, и 1,9% женщин. Дисфункции органов дыхания зарегистрированы у 0,7% мужчин и 0,12% женщин. Заболевания мочеполовой системы диагностированы у 0,34% мужчин и 1,3% женщин. Дисфункции нервной система отмечались у 0,82%, мужчин и 1,6% женщин. Болезни крови у 0,09% мужчин и 2,2% женщин. Новообразования у мужчин 0,02% и 0,3% у женщин. Прочие заболевания составляли по 25,6% у мужчин и 25% соответственно у женщин (рис. 3).

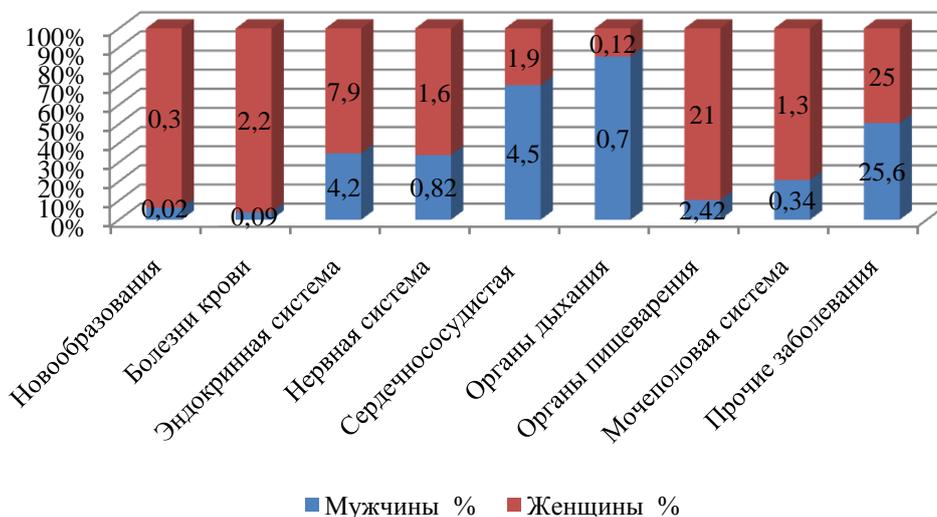


Рис. 3. Сведения о впервые выявленных заболеваниях

Проведя анализ карт здоровья обследуемых, были выявлены основные медико-биологические факторы риска развития патологий, к ним относятся: повышенный уровень артериального давления; дислипидемия; повышенный уровень глюкозы в крови; избыточная масса тела (ожирение); отягощенная наследственность по хроническим неинфекционным заболеваниям, гормональный дисбаланс (табл. 3).

Таблица 3

Факторы риска развития хронических неинфекционных заболеваний

Заболевание	Мужчины 21-90 лет		Женщины 21-90 лет	
	Абс.	%	Абс.	%
Уровень артериального давления	600	20	733	16
Дислипидемия	520	17,1	778	17
Уровень глюкозы в крови	296	10	574	12,5
Курение табака	353	16,4	499	10,8
Употребление алкоголя	48	1,6	19	0,4
Употребление наркотиков	0	0	0	0
Нерациональное питание	450	5	575	12,5
Низкая физическая активность	418	13,7	697	15,2
Избыточная масса тела	314	10,1	408	8,9
Отягощенная наследственность	185	6,1	305	6,7

Повышенный уровень артериального давления отмечался у 20% мужчин и 16% женщин. Дислипидемия у 17,1% мужчин и 17% женщин. Повышенный уровень глюкозы в крови наблюдалось у 10% мужчин и 12,5% женщин. Курение отмечалось у 16,4% мужчин и 10,8% женщин. Употребление алкоголя среди мужчин составило 1,6%, женщин – 0,4%. Риск потребления наркотических средств и психотропных веществ без назначения врача выявлен не был. Нерациональное питание отмечалось у 5% мужчин и 12,5% женщин. Низкая физическая активность зарегистрирована у 13,7% мужчин, и у 15,2% женщин. Избыточная масса тела выявлена у 10,1% мужчин, и 8,9% женщин. Отягощенная наследственность по хроническим неинфекционным заболеваниям у 6,1% мужчин и 6,7% женщин (рис. 4).

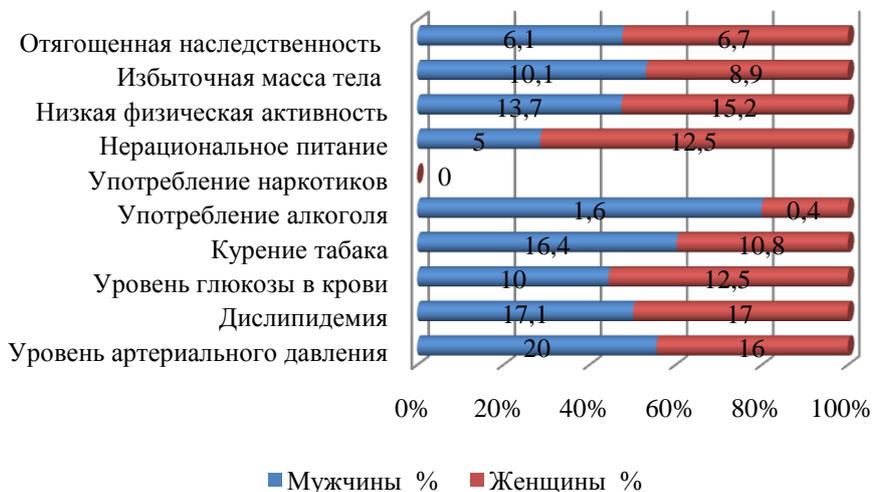


Рис. 4. Факторы риска преморбидных состояний и заболеваний у мужчин и женщин

В результате проведенной диспансеризации, были установлены следующие группы здоровья: 1 группа здоровья у 2% мужчин и у 1,7% женщин; 2 группа здоровья у 31,4% мужчин и 69,7% женщин; 3 группа здоровья у 66,6% мужчин и 28,6% женщин. Таким образом, обследуемые с 3 группой здоровья чаще всего регистрировались среди мужчин. Уровень здоровья в пределах нормативных значений был выше у женщин (рис. 5).

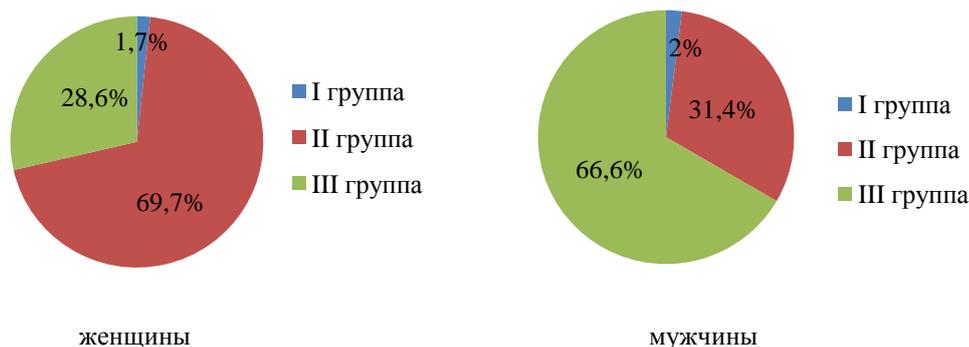


Рис. 5. Группы здоровья обследуемых

Сопоставление структур показателей заболеваемости по обращаемости взрослого населения и дисфункциям работающего населения по результатам диспансеризации показало значительное различие. Так, каждый пятый обращается за медицинской помощью при простудных заболеваниях органов дыхания и болезнях системы кровообращения. В то же время не все обследуемые с заболеваниями сердечнососудистой системы обращаются в лечебно-профилактические учреждения. Также почти в 2 раза реже регистрировались такие патологии, как болезни мочеполовой, эндокринной, нервной систем и органов дыхания.

Таким образом, состояние здоровья работающего населения г. Нижневартовска на момент исследования находилось на низком уровне. Проведенная диспансеризация позволила выявить ранее незарегистрированные хронические заболевания, по поводу которых работающее население либо не считало нужным обращаться в лечебно-профилактические учреждения, либо обращаемость населения зависела от доступности медицинской помощи. Выявлены основные медико-биологические факторы риска развития патологий, к ним относятся: повышенный уровень артериального давления; дислипидемия; повышенный уровень глюкозы в крови; избыточная масса тела (ожирение); отягощенная наследственность по хроническим неинфекционным заболеваниям, гормональный дисбаланс, гиподинамия. Среди социальных факторов риска преобладали: курение табака; употребление алкоголя; нерациональное питание; частые стрессы. Определены гендерные различия в структуре выявленных дисфункций: у женщин статистически значимо чаще регистрировались заболевания пищеварительной системы, крови, эндокринной, мочеполовой, нервной систем. У мужчин чаще встречались заболевания сердечнососудистой системы. Были установлены следующие группы здоровья трудоспособного населения г. Нижневартовска: 1 группу здоровья имели 2% мужчин и 1,7% женщин; 2 группа здоровья отмечалась у 31,4% мужчин и 69,7% женщин; 3 группа здоровья выявлена у 66,6% мужчин и 28,6% женщин.

Литература

1. Авцын А.П. Патология человека на Севере / А.А. Жаворонков, А.Г. Марачев, А.П. Милованов. – М.: Медицина, 1985. – С. 415.
2. Агаджанян Н.А. Человек в условиях Севера / Н.А. Агаджанян, П.Г. Петрова. М.: Крук, 1996. – С. 208.
3. Погонышева И.А. Физическое развитие и функциональное состояние системы органов дыхания студентов НВГУ / И.А. Погонышева, Д.А. Погонышев // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Нижневартовск: Изд-во Нижневартовского государственного университета, 2015. – С. 52–55.
4. Погонышева И.А. Функциональные параметры респираторной системы студентов проживающих в условиях Среднего Приобья / И.А. Погонышева, Д.А. Погонышев, И.К. Крюков // Современная наука: проблемы и пути их решения: Сборник материалов Международной научно-практической конференции / Западно-Сибирский научный центр; Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. – 2015. – С. 101–104.
5. Погонышева И.А. Качество жизни работников нефтедобывающей отрасли / И.А. Погонышева, А.В. Альшеева // Перспективы науки. – 2016. – № 4 (79). – С. 30–33.
6. Погонышева И.А. Анализ адаптационного потенциала студентов Нижневартовского государственного университета / Погонышева И.А., Крюков И.К. // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы V Международной научно-практической конференции / Отв. ред. А.В. Коричко. – 2016. – С. 49–52.
7. Соловьев В.С. Адаптация человека в условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: монография / В.С. Соловьев, И.А. Погонышева, Д.А. Погонышев. – Ханты-Мансийск: ООО «Печатное дело», 2010. – С. 299.
8. Соловьева С.В. Оценка системы дыхания работоспособных жителей ХМАО-Югры / С.В. Соловьева, В.С. Соловьев, И.А. Погонышева, Д.А. Погонышев // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 89–93.

9. Фомин А.Н., Собакин А.К., Хаснулин В.И. Медицинский отбор и формирование здорового населения северной территории / НЦКЭМ СО РАМН, МСЧ ООО «Ямбурггаздобыча», Новосибирск, Ямбург. URL: <http://hasnulin.pp.ru/node/41> (дата обращения: 21.01.2017).

10. Хаснулин В.И. Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения ХМАО: Методическое пособие для врачей / В.И. Хаснулин, В.Д. Вильгельм, М.И. Воевода и др. – Новосибирск: СО РАМН, 2004. – С. 316.

УДК 574.24

И.В. Сидорова, студент

*Научный руководитель: Н.А. Гордиевская, канд. биол. наук, доцент
г. Самара, Самарский государственный социально-педагогический университет*

ВЛИЯНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО СТРЕСС-ФАКТОРА НА ДИНАМИКУ БАЗОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

Проблема стресса в последние годы становится одной из наиболее актуальных тем в мировой медицинской, биологической психологической и педагогической науках. В настоящее время, исследователями выделяется два основных вида стресса – биологический, являющийся безусловнорефлекторной реакцией организма на непосредственное воздействие раздражителя высокого уровня интенсивности, и психологический или психосоциальный, зависящий от субъективного отношения индивида к непосредственно действующим на него или прогнозируемым раздражителям [1, с. 13; 4, с. 21].

Одной из наиболее распространенных форм психологического стресса, действующего ученика в рамках образовательного процесса является экзаменационный стресс.

Эмоциональные проявления, являющиеся частью адаптационных механизмов к действию негативных средовых факторов вызывают целый комплекс вегетативных изменений [7, с. 63].

Сердечно-сосудистая система является самым лабильным эффекторным органом, и изменения её функционирования можно рассматривать в качестве объективного показателя наличия стресса у человека [2, с. 58].

В результате сказанного выше целью нашей работы явилась оценка реактивности сердечно-сосудистой системы на воздействие экзаменационного стресс-фактора у учащихся.

Исследования проводились среди учащихся 11 классов средней школы № 101 Кировского района городского округа Самара. Всего в эксперименте принимало участие 48 человек (30 девушек и 18 юношей) в возрасте 16–17 лет.

Исследование проводилось дважды, в середине учебной четверти, в начале октября и в конце декабря, сразу после мониторинга знаний по математике и русскому языку. В ходе исследования производилось измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) методом пальпации пульса на лучевой артерии, измерение артериального систолического (СД) и диастолического давления (ДД) по методу Короткова, а так же расчёт пульсового давления (ПД), среднего артериального давления (АДС), систолического объёма крови (СОК), минутного объёма крови (МОК), а так же вегетативного индекса Кердо (ВИК) и коэффициента выносливости сердечно-сосудистой системы (КВ).

Все полученные данные были математически обработаны.

Состояние сердечно-сосудистой системы является одним из важнейших вегетативных показателей по которым судят о функциональном состоянии организма. Среди показателей сердечно-сосудистой системы используют частоту сердечных сокращений, систолическое, диастолическое, пульсовое и среднее артериальное давление, систолический (ударный объём крови), минутный объём, являющиеся важными показателями гемодинамики.

В отсутствии воздействия стрессгенерирующих факторов, все базовые и расчётные показатели сердечно-сосудистой системы у учащихся находятся в пределах нормы, ЧСС несколько больше у девушек, чем у юношей (на 3 удара/мин), а систолическое давление выше у юношей чем у девушек. Показатели диастолического и среднесистемного давления как у юношей так и у девушек практически не отличаются. Систолический выброс крови несколько больше у юношей, что вызвано большей величиной и объёмом желудочков сердца у лиц мужского пола, минутный объём крови как основной показатель гемодинамики также у юношей несколько выше, чем у девушек, что не противоречит литературным данным (таблица 1) [3, с. 270; 6, с. 124; 8, с. 279; 9, с. 176; 10, с. 226].

Определение вегетативного индекса Кердо показало, что у старшкласников обоего пола, в основном, преобладают, хотя и в небольшой степени симпатические влияния над парасимпатическими. Коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы фактически находится в пределах нормы у лиц обоего пола ($1,65 \pm 0,09$; $1,68 \pm 0,03$), однако у девушек он ближе к идеальным значениям, чем у юношей.

Таблица 1

Особенности базовых показателей сердечно-сосудистой системы у юношей и девушек в состоянии относительного покоя ($M \pm m$)

Показатели ССС	M ± m	
	Юноши	Девушки
частота сердечных сокращений (ЧСС)	70,1 ± 3,74	73,1 ± 4,8
систолическое артериальное давление (СД)	124,0 ± 9,1	121,1 ± 7,4
диастолическое артериальное давление (ДД)	86,6 ± 4,3	80,2 ± 8,3
среднее артериальное давление (АДС)	101,0 ± 6,90	99,4 ± 7,1
пульсовое давление (ПД)	40,3 ± 2,04	39,4 ± 3,6
минутный объем крови (МОК)	4320 ± 153	4211 ± 124
систолический объем крови (СОК)	61,4 ± 2,65	58,07 ± 1,25
вегетативный индекс Кердо (ВИК)	0,20 ± 0,03	0,24 ± 0,07
коэффициент выносливости (КВ)	1,65 ± 0,09	1,68 ± 0,03

Наиболее часто используемый и очень лабильный показатель частота сердечных сокращений (ЧСС) может изменяться при эмоциях. Увеличение тонуса симпатической нервной системы и выброс в кровь адреналина (при стрессе) часто приводит к увеличению ЧСС, о чём свидетельствует частота пульса, как результат положительного хронотропного эффекта сердечной регуляции. ЧСС нами определялась как в состоянии покоя, так и при действии стрессорного фактора, в качестве которого применялась экзаменационная обстановка (взятие экзаменационного билета) [5, с. 59]. Как показали наши исследования ЧСС и систолическое давление оказались самыми лабильными. В ответ на стрессовый фактор у девушек ЧСС увеличилась с 73,1 уд/мин до 86,0 уд/мин т.е. на 13 уд/мин. Изменение ЧСС у юношей в ответ на стресс было меньше, вместе с тем уровень АД у юношей повысился на большую величину по сравнению с девушками (табл. 2).

Таблица 2

Динамика базовых показателей сердечно-сосудистой системы у юношей и девушек при действии стрессового фактора ($M \pm m$)

Показатели ССС	Юноши		Девушки	
	Покой	Стресс	Покой	Стресс
ЧСС	70,1 ± 3,8	78,4 ± 6,7	73,1 ± 4,8	86 ± 9,1
СД	124 ± 9,1	129 ± 10,2	121,1 ± 7,4	122 ± 8,3
ДД	80,6 ± 4,3	86,3 ± 8,4	80,2 ± 8,3	80,3 ± 6,3
ПД	40,3 ± 2,1	40,8 ± 2,3	39 ± 1,8	40,2 ± 2,1
АДС	101,0 ± 7,8	106,3 ± 8,1	99,3 ± 7,7	102 ± 7,6

Анализ показателей сердечного ритма (по ЧСС) позволяет объективно оценить функциональное состояние организма и отметить увеличение тонуса симпатической нервной системы на стресс, как у юношей, так и у девушек, хотя разница между состоянием и действием раздражителя невелика.

Нам было важно проследить динамику изменения показателей сердечно-сосудистой системы у юношей и девушек в отдельности с тем, чтобы установить более лабильные и более стабильные показатели, с целью определения адаптационных возможностей мужского и женского организмов на стрессовую ситуацию.

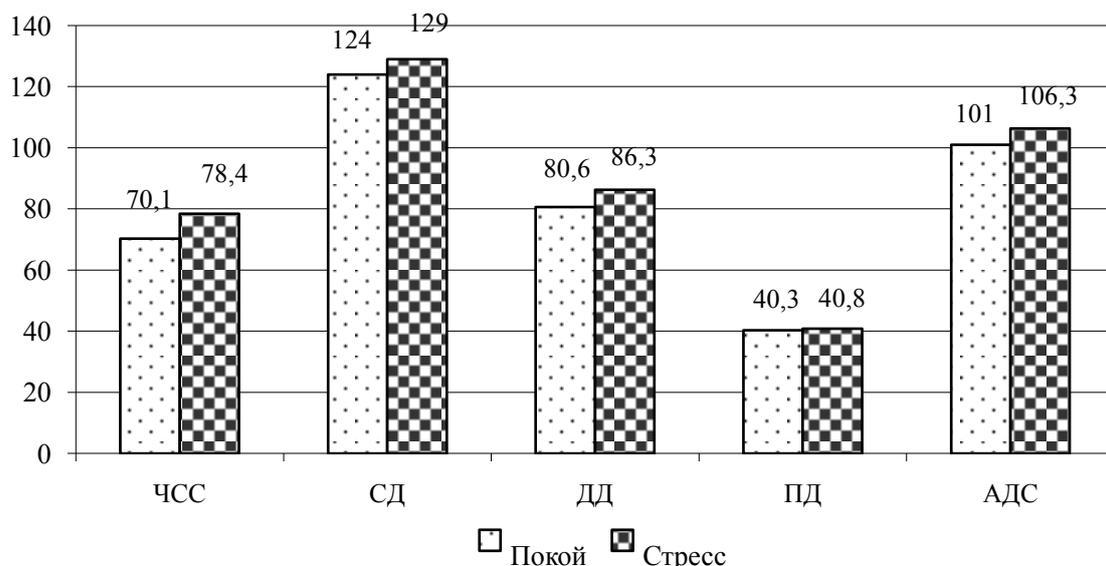


Рис. 1. Динамика основных показателей сердечно-сосудистой системы юношей в процессе формирования нервно-психического напряжения

Как видно из рисунка 1 во время протекания стресса у юношей, наиболее лабильными показателями гемодинамики являются ЧСС, СД и в меньшей степени ДД, наиболее стабильными – пульсовое давление. Стабильность пульсового давления является хорошим признаком, свидетельствующим о стабильности сердечного выброса крови, что говорит о хорошей надёжности сердечно-сосудистой системы, довольно хорошей физической тренированности организма. Анализ данных представленных на этом свидетельствует о довольно хороших адаптационных возможностях организма юношей.

Аналогичное исследование показателей сердечно-сосудистой системы было проведено у девушек. У них более лабильным показателем явилась ЧСС, а менее лабильным СД, которое изменилось всего лишь на 1 мм (можно считать его нулём) мало изменилось на стрессе и диастолическое давление, что так же свидетельствует о высоких адаптационных возможностях их сердечно-сосудистой системы. Данные динамики показателей сердечно-сосудистой системы девушек представлены на рисунке 2.

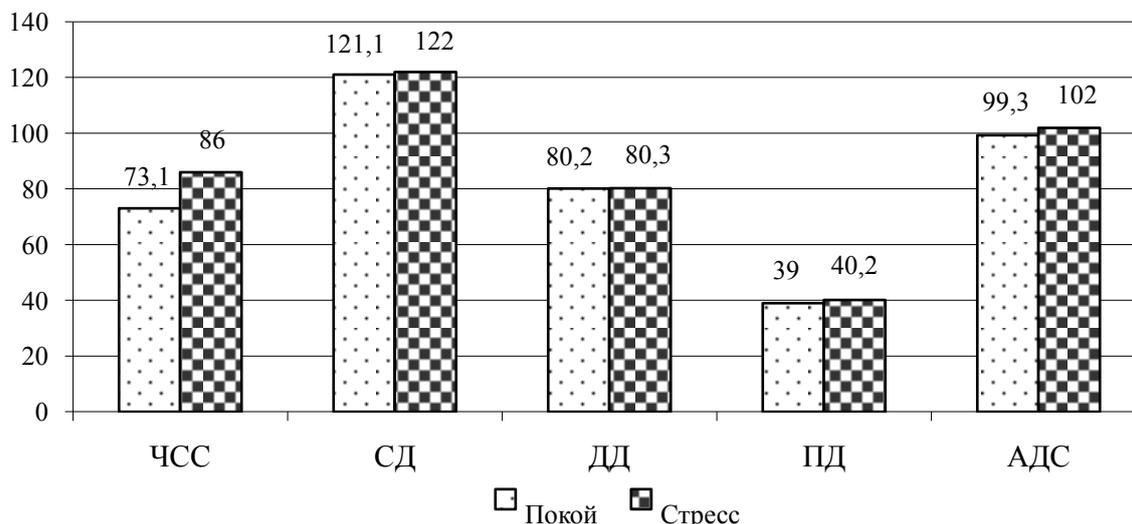


Рис. 2. Динамика основных показателей сердечно-сосудистой системы девушек в процессе формирования нервно-психического напряжения

Таким образом, изучение состояния сердечно-сосудистой системы в покое и при действии экзаменационного стрессового фактора у старшеклассников обоего пола указывает на то, что все показатели данной вегетативной системы находятся в пределах нормы, вне зависимости от воздействия стрессовой ситуации, что говорит о нормальных адаптационных возможностях организма человека в этом возрасте и косвенно указывает на отсутствие негативного воздействия на индивида экзаменационного стресса.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Издательство Российского Университета дружбы народов, 2006. – 288 с.
2. Гордиевская Н.А. Влияние действия офисных и игровых компьютерных программ на вегетативные и психофизиологические показатели организма школьников / Н.А. Гордиевская, А.Ю. Гордиевский // Самарский научный вестник. – 2013. – № 4 (5). – С. 57–59.
3. Гордиевский А.Ю. Сравнительные особенности кардиореспираторных показателей студентов, выросших городской и сельской местности / А.Ю. Гордиевский, Ю.М. Попов, Ю.В. Буланова, Н.В. Рябцева // В сб.: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы. Материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С. Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Положенцева / отв. редактор С.И. Павлов. – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 266–271.
4. Гордиевский А.Ю. Стабилизация когнитивных и психофизиологических процессов в результате занятий аутогенной тренировки / А.Ю. Гордиевский, Н.А. Гордиевская // Самарский научный вестник. – 2014. – № 2 (7). – С. 21–23.
5. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка: психофизиологические основы детской валеологии: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М.: «Владос», 2000. – 144 с.
6. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
7. Павлов С.Е. Адаптация / С.Е. Павлов. – М.: Паруса, 2000. – 282 с.
8. Попов Ю.М. Хронотипологическая организация психофизиологических процессов человека / Ю.М. Попов, А.Ю. Гордиевский, Ю.В. Буланова // В сб.: Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы материалы 4-й международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора И.С. Сидорука и доктора сельскохозяйственных наук, профессора П.А. Положенцева / отв. редактор С.И. Павлов. – Самара: ПГСГА, 2015. – С. 275–280.
9. Федоров Б.М. Стресс и система кровообращения / Б.М. Федоров. – М.: Медицина, 1991. – С. 320.
10. Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты / под ред. М.М. Безруких, Д.А. Фарбер. – М.: Образование от А до Я, 2000. – 319 с.

УДК 543.64

Д.А. Сизенцев, ученик

*Научный руководитель: Г.И. Гуз, педагог дополнительного образования
г. Стрежевой, Томская обл., Детский эколого-биологический центр*

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА Р В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ

Витамин Р – это растительные биофлавоноиды, представляющие собой группу биологически активных веществ (рутин, катехины, кверцетин, цитрин, гесперидин, эриодиктиол, цианидин). Всего известно около 150 биофлавоноидов, обладающих сходными биологическими действиями.

Витамин Р является эффективным антиоксидантом. Катехины зеленого чая способны восстанавливать клеточную структуру, в основе их действия лежит способность перехватывать свободные радикалы кислорода и обезвреживать их. Являясь мощными природными антиоксидантами, биофлавоноиды предохраняют клетки нашего организма от разрушительного воздействия свободных радикалов, предотвращая старение организма, нарушения иммунитета, возникновение различных заболеваний.

Препятствуя активности свободных радикалов, биофлавоноиды повышают устойчивость организма к воздействию неблагоприятных внешних факторов, замедляют процессы старения.

Фармакологическое действие витамина Р заключается в участии вместе с витамином С в окислительно-восстановительных реакциях организма. Витамины группы Р защищают адреналин и витамин С от окисления, частично снижают степень авитаминоза аскорбиновой кислоты.

Однако не многим известно о витамине Р, его функциях и пищевых источниках.

Изучив литературу, мы узнали, что одним из источников данного витамина является чай. А проведя исследование должны выяснить в каких чаях его содержание наибольшее.

Мы предполагаем, что в черном чае разных торговых марок содержание витамина Р примерно одинаковое.

Цель нашей работы: Сравнить количество витамина Р в черном чае разных торговых марок.

Задачи:

1. Отобрать образцы чая для исследования;

2. Определить количественное содержание витамина Р (рутина) в черном чае разных торговых марок.

Количественное определение флавоноидов основано на их способности к окислению перманганатом калия. Поэтому для определения витамина Р мы использовали объемный метод анализа [1].

Подготовку образцов к анализу осуществляли следующим образом: навеску чая массой 1 г заливали горячей дистиллированной водой объемом 50 мл и экстрагировали в течение 5 мин.

В колбу для титрования помещали 10 мл экстракта, добавляли 10 мл дистиллированной воды, 6 капель индикатора индигокармина и титровали из бюретки 0,05 н раствором перманганата калия (KMnO₄) до появления устойчивой желтой окраски.

Массовую долю рутина (витамина Р) в чае находили по уравнению:

$$w(\text{рутина}) = \frac{3,2 * V(p - paKMnO4) * V_k}{1000 * m * V_{\Pi}} * 100\%$$

где 3,2 – масса рутина в мг, окисляемого 1 мл 0,05 н. раствора KMnO₄;

V (р-ра KMnO₄) – объем раствора KMnO₄, израсходованного на титрование;

V_к – объем колбы (50 мл);

V_п – объем экстракта чая, взятый для титрования (10 мл);

m – масса навески чая, г.

Для исследования мы взяли 12 образцов черного пакетированного чая разных торговых марок.

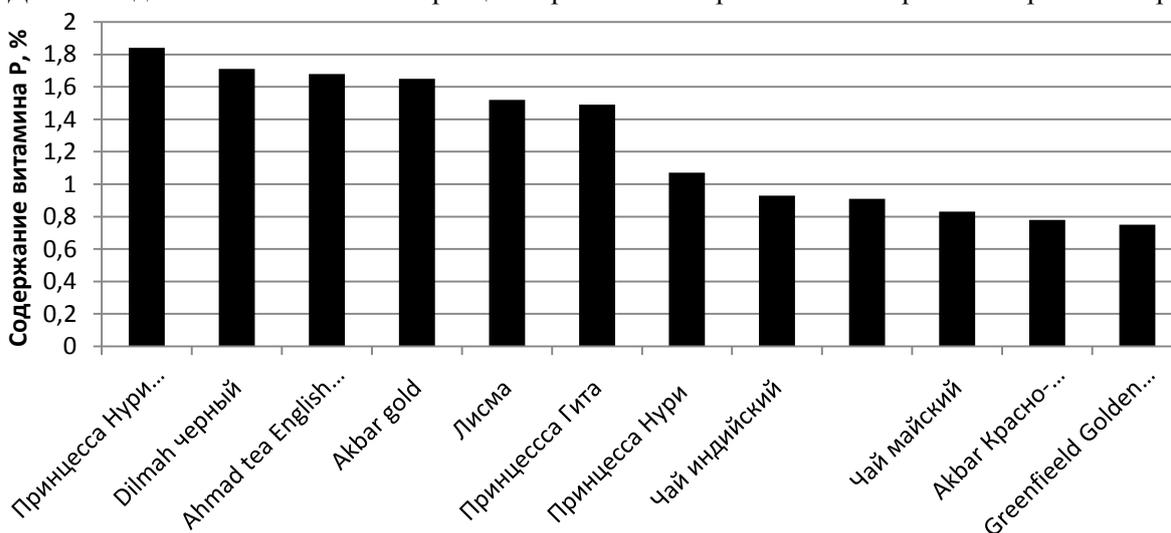


Рис. 1. Содержание витамина Р в черном пакетированном чае разных торговых марок

Из диаграммы (рис.1) видно, что среди черных пакетированных чаев наибольшее содержание витамина Р в чае: Принцесса Нури высокогорный, Dilmah, Ahmad tea English Breakfast, Akbar gold, Лисма, Принцесса Гита.

В ходе исследования выдвинутая нами гипотеза не подтвердилась. Определив содержание витамина Р в 12 образцах черного пакетированного чая разных торговых марок, мы выяснили, что наибольшее содержание витамина Р в черном пакетированном чае: Принцесса Нури высокогорный, Dilmah, Ahmad tea English Breakfast, Akbar gold, Лисма, Принцесса Гита.

Литература

1. Пермякова М.А. Количественное определение содержания витамина Р в различных сортах зеленого и черного чая / М.А. Пермякова // Молодежь и наука: сборник материалов X юбилейной всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 80-летию образования Красноярского края – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. – URL: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/directions.html> (дата обращения: 17.01.2017).

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ВОЛГОГРАДА

Транспорт является одним из важнейших элементов материально-технической базы отечественного производства и необходимым условием функционирования современного индустриального общества. Использование транспорта возрастает на всех континентах и по объему перевозок грузов, и по числу перевозимых пассажиров.

Автомобильный транспорт сыграл огромную роль в формировании современного характера расселения людей, в распространении дальнего туризма, в территориальной децентрализации промышленности и сферы обслуживания. Трудно сейчас представить себе какую-либо отрасль народного хозяйства или вид деятельности населения без использования грузового, легкового автомобиля или общественного транспорта. Большая протяженность автомобильных дорог обеспечивает возможность их повсеместной эксплуатации при значительной провозной способности. Маневренность, мобильность, высокие скорости доставки грузов и перевозки пассажиров, комфорт поездки и другие положительные качества автомобильного транспорта обеспечили ему повышенные темпы роста.

Наряду с преимуществом, которое обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс так же сопровождается негативными последствиями – отрицательным воздействием транспорта на окружающую среду.

Воздействие транспорта на окружающую среду – насущная и актуальная проблема современного общества. Если не принять решительных мер по устранению последствий воздействия и/или самого воздействия, то последствия негативного влияния от автотранспорта будет сказываться не только на нашем поколении, но и может быть на будущем.

Улично-дорожная сеть городов создается десятилетиями и для ее изменения необходимо время. Структура и протяженность УДС создается на основе генерального плана развития, ориентирована на определенный уровень автомобилизации. В течение длительного времени в нашей стране отдавалось предпочтение общественному транспорту, и уровень автомобилизации составлял 60 авт./1000 чел. [3]. Именно для этого уровня и была создана вся транспортная инфраструктура. На сегодняшний день наблюдается повышение уровня автомобилизации, что в свою очередь приводит к несоответствию рассчитанной пропускной способности транспортной сети с существующей сетью.

Так, например, в Волгограде уровень автомобилизации (согласно исследованиям аналитического центра «АльфаСтрахование») составляет 232 автомобиля на тысячу человек. За период с 2000 до 2010 гг. этот показатель увеличился на 45% [1]. По прогнозам специалистов, через 20 лет уровень автомобилизации может удвоиться.

Волгоград, в связи с планировочными особенностями города (имеет вытянутую линейную структуру), пропускает большую часть транспортного потока, движущегося с одного конца города в другой, через центральную часть. Таким образом, Центральный район становится главной артерией города. Большое количество машин приходится на утренние (7.00 – 9.00) и вечерние (17.00 – 19.00) часы пик. Вследствие этого возникают часовые заторы, которые помимо того, что загружают транспортную сеть, еще плохо влияют на окружающую среду.

На сегодняшний день автомобильный транспорт служит причиной 40–60% загрязнения воздушного бассейна. Вредные выбросы оказывают негативное влияние на здоровье человека, состояние почвы, растений, животных, что, в свою очередь, наносит убытки экономике страны. Еще одним фактором, негативно влияющим на городскую среду является акустическое загрязнение. Транспорт является источником 80–90% всех внешних шумов в городе.

Так на территории города Волгограда автотранспорт является основным источником шума, как по площади создаваемого сверхнормативного воздействия, так и по величине создаваемых превышений допустимого уровня шума. В зависимости от интенсивности и структуры транспортных потоков на отдельных участках улично-дорожной сети шумовая характеристика движущегося транспорта составляет от 70 дБА (улицы районного значения с долей грузового транспорта менее 10%) до 82 дБА (общегородские магистрали с долей грузового транспорта 10–30%). Это обуславливает превышение санитарных нормативов по уровню шума на территориях, расположенных в непосредственной близости

сти от магистралей, на 10–20 дБА, а в квартирах жилых домов, обращенных в сторону проезжей части, без специального шумозащитного остекления на 20–30 дБА [2].

Помимо загрязнения атмосферного воздуха влияние транспорта на экологические проблемы города обуславливаются загрязнением водного бассейна (стоки с автомобильных моек, стоянок, гаражей, АЗС и др.) и почвы (отходы, загрязненные нефтепродуктами, сажевые частицы шин от истирания на дорогах и др.).

Таким образом, проблема уменьшения негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду является весьма актуальной. Снижение негативного влияния транспорта на городскую среду может быть обеспечено на основе выполнения следующих мероприятий:

- проведение постоянного мониторинга экологического состояния примагистральных территорий с целью выявления основных проблем и своевременного их предотвращения;
- оптимизация дорожного движения (создание для автомобилей «зеленой волны»; перераспределение транспортных потоков на более свободные магистрали города, что позволит ликвидировать заторы);
- включение мероприятий, имеющих шумопонижающий эффект, при разработке городских программ и схем развития транспортных систем города, а также при разработке целевых городских программ, в которых затрагиваются вопросы, связанные с изменением шумового режима;
- внедрение применения шумопонижающего дорожного покрытия при проведении строительства, реконструкции и капитального ремонта дорог в городе;
- разработка системы ограничительных мер в части движения в ночное время по территории спальных районов города отдельных видов транспортных средств (например, мотоциклов и большегрузного транспорта);
- внедрение системы контроля соблюдения требований к внешнему уровню шума автомобилей при прохождении государственного технического осмотра транспортных средств;
- оптимизировать размещение гаражей и автостоянок для хранения автотранспорта, а также осуществлять надзор за их состоянием;
- повышать популярность экологически чистых видов транспорта.

Своевременное выполнение вышеперечисленных мероприятий положительно скажется на состоянии окружающей среды и на здоровье населения.

Наиболее верным решением в устранении негативных последствий от автотранспорта, является устранение самого корня возникновения негативных факторов – автомобиль. Поэтому в последние годы значительно активизировались процессы экологизации транспорта. Переход на альтернативные, более экологически чистые виды транспорта, отвечающие современным требованиям по комфортности, энергетике, их интеграции с развивающимся традиционным транспортом является одним из основных направлений в экологической политике России в целом. Эти тенденции как никогда актуальны и во всем мире.

Очень много исследований проводятся на тему оптимизации двигателя автомобиля в сторону экологизации. Сейчас производят автомобили на батарейках, которые совсем не имеют выхлопных газов и бесшумные при передвижении. Замена существующего транспорта на более экологичный вид положительно скажется и непосредственно на окружающей среде и на человечестве в целом. Но полная замена автопарка на данный момент является невыполнимой задачей, пройдет очень много столетий, когда человечество полностью перейдет на экологичный вид транспорта или вовсе откажется от него. Поэтому предлагаем рассмотреть экологические виды транспорта, которые можно использовать уже сегодня.

На сегодняшний день к наиболее экологическим видам транспорта в городах можно отнести железнодорожный транспорт, трамваи, троллейбусы, электромобили и конечно велосипедный транспорт.

Многие эксперты сходятся во мнении, что наиболее экологически чистым видом транспорта в настоящее время во всем мире являются железные дороги. Например, в России около 40% пассажирооборота приходится именно на этот сектор, в то время как железные дороги производят не более 2% всего объема парниковых газов в стране [4]. Железнодорожные перевозки более энергоэффективны, чем автомобильные и более безопасны для окружающей среды. Он модифицируется – внедряются инновационные технологии, обеспечивающие охрану атмосферного воздуха, повышение использования и обезвреживание отходов производства, снижение выбросов парниковых газов, шумового воздействия и т.д.

Если говорить о железнодорожном транспорте в Волгограде, то на сегодняшний день железнодорожная ветка проходит практически вдоль всего города. Такое местоположение в структуре города

позволяет использовать ее и для городских нужд. Запуск дополнительных рейсов электричек на железнодорожном транспорте дает возможность жителям пригородных районов Волгограда трудоустроиться в самом городе, что в свою очередь решает проблему с трудоустройством населения Волгограда и Волгоградской области.

Следующим видом экологически чистого общественного транспорта можно считать трамвай. Он сейчас переживает второе рождение. К его минусам можно отнести значительные затраты на сооружение новых трасс, подведение электроснабжения и высокую стоимость новых вагонов. Также на линии могут возникнуть заторы из-за поломки вагона или аварии. Шум и низкая скорость ушли в прошлое. Современные трамваи стали быстрыми, комфортабельными и бесшумными. Что касается шума колёс на поворотах, то его удалось уменьшить с помощью специального смазочного оборудования, которое на поворотах подаёт на колёса графитовый раствор. К тому же эта технология увеличила срок службы колёс.

Кроме экологической составляющей у трамвая есть и другие преимущества: он способен перевозить большие пассажиропотоки, не создавать пробки, быть точным в расписании, у него нет зависимости от пробок, т.е. это еще и экономичный вид транспорта. Экологичность и возможность избежать пробки, делают трамвай всё популярнее.

В Волгограде на сегодняшний день эксплуатируются два вида такого транспорта: наземный и подземный. Линия трамвайных путей, расположенная в подземном пространстве города, проходит вдоль р. Волги, соединяя Советский, Ворошиловский, Центральный, Краснооктябрьский и Дзержинский районы. Движение осуществляется с большей скоростью (до 60 км/ч), чем наземный. Так же, преимущества подземного движения транспорта заключаются в безопасности передвижения пассажиров и экономии пространства в уже сложившейся структуре города. Наземный вид трамвая тоже отвечает требованиям безопасности пассажиров.

Что касается троллейбуса, то наряду с экологичностью, он считается наиболее экономичным и дешевым видом транспорта. В сравнении с автобусом он экономичнее, надежнее и проще в эксплуатации и не отравляет воздух отработавшими газами. Шум от троллейбусов близок по уровню к шуму легковых автомобилей, по спектру он имеет низкочастотный характер. Такой шум легче переносится человеком. В Волгограде обновление автопарка и замена старых автобусов на новые троллейбусы позволит не только сделать перевозки комфортабельнее для пассажиров, но и улучшить экологическую обстановку в городе.

Велосипед у нас в стране в большей степени выполняет роль тренажера для здоровья, т.е. население такой вид транспорта воспринимают только как транспорт для активного времяпрепровождения. Если говорить о городах Европы, то там дела обстоят иначе. Внедрение велотранспорта для перемещения населения внутри города имеет ряд преимуществ. Он обеспечивает:

- мобильность для всех, вне зависимости от возраста и дохода;
- способствует укреплению здоровья;
- не требует существенных затрат и выгоден экономически;
- экологичен, не производит шума и не требует больших площадей для передвижения и парковок.

Развитие велотранспорта, как составной части городской транспортной политики, позволит не только смягчать и устранять нарастающие негативные эффекты, но и приносить ощутимые финансовые выгоды государству, решая при этом проблему загрязнения окружающей среды.

Велосипед интересен с точки зрения значительной разгрузки дорог, которые практически в каждом крупном городе расширить в районе центра не удастся. Так каждый вчерашний автомобилист на велосипеде – это минус один автомобиль, стоящий в пробке. Люди же, не имеющие авто, и выбирающие велосипед – разгрузят маршрутки или автобусы, что тоже сократит количество необходимого транспорта более чем в 2 раза.

К тому же велосипед движется по городу со средней скоростью 17 км/ч и объезжает любые пробки. Средняя скорость перемещения автомобиля по городу составляет 25–30 км/час, а в часы пик не превышает 13 км/ч.

Таким образом, велосипед значительно выигрывает у автомобиля в час пик, а возможность маршрута «от порога до порога» дает выигрыш в любое другое время дня. Выигрыш идет и по отношению к любому другому наземному транспорту, вынужденному стоять в пробках и набирать людей на всех остановках.

Он также интересен и потому, что площадь, необходимая для его парковки в 8 раз меньше площади парковки автомобиля. А устроить многоуровневую парковку для велосипедов на ограни-

ченной площадке у офисного центра, театра, стадиона, ВУЗа – это просто и дешево, а для автомобилей – практически невозможно.

На сегодняшний день в некоторых городах России медленным, но верным шагом начинают внедрять велодвижение. Так власти города Волгограда уже обдумывают, где будут располагаться велодорожки в структуре города, а также намечают расположение велостоянок, пунктов проката велосипедов и т.д.

К тому же развитие велосипедного движения в Волгограде, во-первых, как средство передвижения населения позволит снизить показатели загазованности и зашумленности, а, во-вторых, как средство отдыха позволит городу развить туризм.

Таким образом, можно с уверенностью говорить о том, что проблема уменьшения негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду является весьма актуальной. Для ее решения необходимо повышать популярность экологически чистых видов транспорта.

Литература

1. Аналитический центр «АльфаСтрахования»: Обеспеченность россиян автомобилями за год увеличилась на 3,2% (2013) // alfastrah.ru: официальный сайт страховой компании «АльфаСтрахование». URL: http://www.alfastrah.ru/news/index.php?ELEMENT_ID=721580 (дата обращения: 02.10.2014).
2. Коростелева Н.В. Оценка шумового режима примагистральных территорий города Волгограда и разработка рекомендаций по созданию оптимальных условий проживания / Н.В. Коростелева // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр.-во и архит. – 2011. – Вып. 23(42). – С. 240–243.
3. Лобанов Е.М. Транспортные проблемы современных больших городов / Е.М. Лобанов // Транспорт Российской Федерации. – 2005. – Вып. № 1(1). – С. 29–31.
4. РИА Новости: Экологический рейтинг транспорта в России: от самолета до самоката // ria.ru: официальный сайт РИА Новости. URL: <https://ria.ru/eco/20130920/964748301.html> (дата обращения: 01.11.2016).

УДК 574.24

Е.Е. Токен, студент

А.К. Арымбекова, магистрант

*Научный руководитель: М.А. Мукашева, д-р биол. наук, профессор
г. Караганда, Карагандинский государственный университет им. ак. Е.А. Букетова*

ОБЩАЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ОБСЛЕДОВАННЫХ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КОСМОДРОМА «БАЙКОНУР»

Анализ демографических показателей населения, исследованных в сельских населенных пунктах (СНП) показал, что мужское население составляет более 50% лишь в поселках Талап, Жыланды. В остальных поселениях доля мужчин составляла около 49%, что соответствует естественным колебаниям демографически-миграционным процессам (табл. 1). Количество детей колебалось от 29,3% в п. Талап до 40,9% в п. Жыланды. Число детей дошкольного возраста составляло 25,7–35,4%. Доля пенсионеров колеблется от 5,5% в п. Кызылжар до 10,6% в п. Талап. Естественная и механическая миграция характеризуется в основном убылью населения в пределах до 1%. Лишь в отдельные годы она может достигать 5–8% в зависимости от размеров СНП [11, 12].

Обследованные населенные пункты имеют исторически сложившуюся систему застройки и благоустройства с современными элементами влияния современной архитектуры, характерные для полупустынной климатической зоны Центрального Казахстана. Основным типом являются усадебные постройки с прилегающими огородными участками. Водоснабжение населения осуществляется преимущественно из подземных источников. Централизованная система водоснабжения имеется в пп. Карсакпай и Кызылжар [5]. Неблагоприятная ситуация сложилась в п. Талап, водоснабжение которого осуществляется из поверхностных источников по децентрализованному типу. Качество питьевой воды удовлетворительное. Общий жилой фонд, имеющийся в исследованных СНП, обеспечивает достаточно комфортные условия проживания (от 16,4 до 75,8 м² на одного человека) [1; 2; 9]. Лишь в п. Талап на одного жителя приходится 8,6 м² на жителя. Населенные пункты обеспечены электричеством из централизованных энергосетей. Газификация отсутствует.

Сельскохозяйственное производство исследованных поселков представлено животноводством. От общей территории, отведенной населенным пунктам, под сельскохозяйственные угодья исполь-

зуются от 6,6% (с. Борсенгир) до 83,8% (п. Карсакпай) для пастбищ и сенокосов. Практически отсутствуют пашни для выращивания сельскохозяйственной продукции [1; 4]. Остальные земли отчуждены для площадок штатных падений отделяющихся элементов ракетносителей [9]. В связи с этим населению приходится использовать для производства животноводческой продукции земли государственного запаса и специальных фондов, в основном, для выпаса скота. Основными направлениями животноводства являются разведение КРС мясомолочного назначения и овцеводство. В поселках Кызылжар и п. Талап активно развивается коневодство. В остальных населенных пунктах лошади содержатся для хозяйственных нужд и получения молочной продукции (кумыса).

Таблица 1

Социально-гигиеническое обеспечение населения обследованных сельских населенных пунктов

Показатели	п. Карсакпай	п. Талап, ст. Талап	с. Борсенгир	с. Жиланды	с. Кызылжар	ст. Теректы
Население: всего человек	1800	809	564	1042	1502	636
в т.ч. мужчины	877	415	276	549	735	311
женщины	925	394	288	487	769	325
Всего детей, в т.ч.	740	237	203	423	537	236
дошкольники, до 6 лет	262	61	69	138	146	71
школьники, до 16 лет	478	176	134	285	391	165
трудоспособные	1100	478	305	563	562	575
пенсионеры	124	80	60	85	82	61
Производственная деятельность						
Общая территория, га	220833	43598	283506	391812	16982	
в т.ч. сельхоз. угодья	185073	8382	59807	26120	8492	
сенокосы	621	977	1593	2665	1205	
пастбища	184453	7405	58214	23455	7287	
Животноводство, усл. гол.	2741	1590	1178	1946	3840	
в т.ч.: КРС, голов	1712	1020	594	1108	1240	
Лошади, голов	276	200	305	494	2274	
Овцы, голов	7529	3700	2784	3409	3155	
К-во сельских дворов	450	352	101	216	310	
в т.ч. не имеют скота	6	0	2	0	13	
Сельхоз. техника	37	29	3	16	10	
Социально-бытовые условия жизни						
Число работающих лиц	1000	352	176	237	537	
Безработные, зарег. лиц	7	51	0	4	0	
Не работает лиц	100	74	0	0	25	
Число семей: в т.ч	392	168	101	291	310	
Малообеспеченные	2	26	5	9	20	
Число родившихся детей	30	4	11	19	7	14
Число умерших лиц	9	11	3	10	7	3
Медицинские учреждения	СВАп	ФАПт	ФАПп МРБП-1	СВАп	ФАПп	ФАПт
Число врачей, фактич.ч.	3	1	0	1	0	
Сред. мед. работн., факт.	6	0	2	5	3	2
Жилой фонд, м ²	36000	6657	42735	17000	27900	
Обеспеч. жильем, м ² /чел.	20,0	8,6	75,8	16,4	18,6	
Магазины, ед.	9	4	3	5	5	3
Школы, всего мест	660	420	210	341	420	210
Число обучающихся детей	478	176	134	285	391	165
Водоснабжение: источники	Подзем.	Поверх.	Подзем	Подзем	Подзем	

тип водоснабжения	Цетрал.	Децент.	Децент.	Децент.	Цетрал.	
Рад. гамма-фон, мкр/ч	21,0	15,5	15,0	17,0	13,0	15
Связь с обл. центром, км.	590	520	450	430	350	
с районным центром, км.	110	24	236	285	150	
от ж/д станции, км	34	18	18	20	0	
от города, км.	42	18	90	145	200	

Сельскохозяйственная техника представлена тракторами различных категорий, необходимых для обслуживания животноводства. Лишь в п. Карсакпай, с. Борсенгир и Жыланды имеются стационарные заготовительные пункты. Практически отсутствуют перерабатывающие цеха. Из субъектов производства на селе преимущественную роль играют кооперативные хозяйства, в которых на постоянной или временной основе работает значительная часть трудоспособного населения.

Учреждения сферы обслуживания представлены магазинами и киосками. Лишь в с. Жыланды имеется 3 рынка и 3 предприятия бытового обслуживания, а в п. Талап – столовая. В остальных СНП эти учреждения отсутствуют.

Во всех исследованных населенных пунктах отсутствуют детские дошкольные учреждения, хотя доля детей этого возраста составляет от 25,7% в т. Талап до 35,4% в п. Карсакпай от общего числа детей. Школы во всех населенных пунктах построены по типовым проектам, за исключением школы в с. Жыланды. Число посадочных мест обеспечивает обучение всех детей школьного возраста. Загруженность школ колеблется от 41,9% в с. Талап до 93,1% в с. Кызылжар, что зависит от численности детей школьного возраста в соответствующем населенном пункте. Кроме того, в п. Карсакпай функционирует профессионально-техническое училище на 116 мест, расположенное в приспособленном помещении [3, 7, 8].

Культурно-просветительные учреждения в обследованных поселениях практически отсутствуют. Лишь в селах Борсенгир, Жыланды и Кызылжар имеются библиотеки с книжным фондом от 9384 до 13866 экземпляров книг, а в п. Карсакпай имеется клуб. Из спортивных объектов имеются спортивные залы при школах. Другие спортивные сооружения отсутствуют.

Медицинское обеспечение населения соответствует действующим в настоящее время нормативам [6, 10]. В исследованных населенных пунктах стационарные больницы отсутствуют. В п. Карсакпай население обслуживает сельская врачебная амбулатория (СВА), в которой работает 3 врача и 6 средних медицинских работников. В поселке Жыланды работу СВА обеспечивают врач и один средний медицинский работник. В фельдшерских акушерских пунктах (ФАП) работают исключительно средние медицинские работники. В с. Борсенгир кроме ФАПа население обслуживает один медицинский работник (фельдшер) без помещения. Материальное обеспечение медицинских учреждений мягким и твердым инвентарем составило от 85% до 100%. Практически отсутствуют пункты организации аптечной помощи (аптеки, аптечные киоски и другие формы платной и бесплатной реализации лекарственных средств).

Доступность квалифицированной и специализированной медицинской помощи для сельского населения крайне ограничена [3, 10]. Расстояние от районных центров, в которых имеются больницы, и персонал для оказания квалифицированной помощи колеблется от 24 км (п. Талап) до 285 км (с. Жыланды) [5]. Еще менее доступна специализированная медицинская помощь, лечебные учреждения которой расположены в областном центре (г. Караганда) и городе Жезказган. Расстояние до областного центра колеблется от 350 км (с. Кызылжар) до 590 км (п. Карсакпай). Даже от г. Жезказган, имеющего учреждения для оказания специализированной медицинской помощи, расстояние колеблется от 18 км (п. Талап) до 200 км (п. Кызылжар), составляя в среднем 91 км.

Магистральными средствами сообщения в исследуемой зоне являются автомобильная дорога с усовершенствованным покрытием «Караганда-Жезказган-Жезды» и железнодорожная магистраль «Караганда-Жезказган», которые могут обеспечить регулярную связь со специализированными центрами. Основная протяженность дорог до районных центров имеет твердое покрытие. Лишь 10,1% этих дорог являются грунтовыми. В связи с тем, что санитарная авиация в настоящее время практически не функционирует, а учреждения ПМСП на селе не имеют специализированного медицинского транспорта, доставка экстренных больных крайне затруднительна.

Подавляющее большинство жителей занято производством животноводческой продукции. Однако официально зарегистрированы безработные в п. Карсакпай (7 лиц), п. Талап (51 лицо), с. Жыланды (4 человека). Фактически работает в регионе значительно больше людей (от 0 до 9,8% всего трудоспособного населения).

Анализ социального статуса семей показал, что количество малообеспеченных семей особенно велико в п. Талап (15,5%). Меньше число этих семей в с. Борсенгир (5,0%) и Кызылжар 6,5%.

Литература

1. Арыстанова Г.Т. Комплексная оценка степени загрязнения окружающей среды дельты реки Сырдарьи: доклад / Г.Т. Арыстанова, С.К. Нурбаев // IV Всероссийская научно-практическая конференция «Новое в экологии и безопасности жизнедеятельности». – Санкт-Петербург, 1999. – Т. 1. – С. 364–367.
2. Алексеева Д.С. Динамика загрязнения почвы остаточными количествами компонентов жидких ракетных топлив и процесс самовосстановления загрязненных почвенных горизонтов / Д.С. Алексеева, Ш.С. Бисариева, А.Д. Товасаров // Мат. научно-практ. семинара «Итоги реализации Программы экологического мониторинга территорий, подвергшихся техногенному воздействию в результате аварийного падения ракеты космического назначения РС-20 27 июля 2006 года в Кызылординской области» (7–8 октября 2009 г.). – Алматы, 2009. – С. 149–159.
3. Близнюк В.Д. Мониторинг уровня заболеваемости и демографических показателей / В.Д. Близнюк // Гигиена и санитария. – 2001. – № 4. – С. 68–70.
4. Жубатов Ж. Система критериев экологической устойчивости территории Республики Казахстан к воздействию ракетно-космической деятельности / Ж. Жубатов. – Алматы, 2008. – 114 с.
5. Каримов М.А. Антропогенные и природные землетрясения как причина загрязнения водоисточников токсикантами-канцерогенами / М.А. Каримов // В кн.: III съезд онкологов и рентгенологов РК. – А., 1994. – С. 37–40.
6. Каримов М.А. Служебная записка в Совет Министров Казахской ССР «Загрязнение окружающей среды и ухудшение здоровья населения Кызылординской области» / М.А. Каримов. 1991.
7. Мажитова З.Х. Национальный профиль здоровья детей в экологически неблагополучных регионах Республики Казахстан. Экологически зависимые болезни у детей (клиника, патоморфогенез, диагностика, лечение, реабилитация) / З.Х. Мажитова. – Алматы: Изд. «Формат», 2007. – С. 9–11.
8. Мажитова З.Х., Чой С.В. Факторы риска, влияющие на здоровье детей, проживающих в экологически неблагополучных регионах Республики Казахстан. Экологически зависимые болезни у детей (клиника, патоморфогенез, диагностика, лечение, реабилитация) / З.Х. Мажитова, С.В. Чой. – Алматы: Изд. «Формат», 2007. – С. 325–331.
9. Об экологической опасности лома от ракетно-космической техники // Кызылординские вести. – 1995. – № 105
10. Отчет о человеческом развитии. Новые технологии для развития человека в Казахстане // Казахстан 2006. – Алматы: S-Принт, 2006. – С. 28–29.
11. Отчет по человеческому развитию 1995. – Алматы, 1995.
12. Сагыбаев Г. Основы экологии. – Алматы, 1995.

УДК 612.6

Э.Ю. Фошня, магистрант

А.В. Фошня, аспирант

О.А. Мальков, д-р мед. наук, профессор

г. Сургут, Сургутский государственный педагогический университет

МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ДОШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПЛАВАНИЕМ

Любое научное исследование, посвящённое изучению состояния здоровья детей дошкольного возраста, требует оценивания основных физиологических показателей детского организма. При этом не всегда достаточно проанализировать нормы физического развития детей данного возраста, а также средние значения нормированных показателей методик и тестов, используемых в процессе исследования. В исследовании необходимо учитывать возрастные особенности детей, понимать механизмы процессов, происходящих в организме ребёнка при внешнем воздействии на него. Такого рода воздействием может являться изменение климатических условий, питания, а также внешнего физического воздействия (занятия различными видами спорта, оздоровительной физической культурой, закаливающие процедуры и т.д.). Для получения наиболее достоверных результатов исследований здоровья детей дошкольного возраста, необходимо рассматривать механизмы изменений деятельности функциональных систем в результате внешнего воздействия отдельно по каждой системе. В нашей работе мы проанализировали исследования посвященные вопросам влияния систематических занятий плаванием на изменения показателей: жизненной ёмкости лёгких, частоты сердечных сокращений, частоты дыхательных движений, артериального давления, антропометрии, пробы Штанге, индекса Скибинского, а также на состояние иммунной системы.

На основании выше изложенного, целью обзора научной литературы является систематизация современных знаний по адаптации функциональных систем организма дошкольников в процессе систематических занятий плаванием.

Проблеме обучения и формированию двигательных навыков в плавании у детей дошкольного возраста в научно-методической литературе уделено достаточно много внимания [1, с. 7–23; 4; 5; 6, с. 8–12; 7; 11, с. 136; 16, с. 24; 18]. Однако, в качестве анализируемых параметров для оценки реакции организма детей, на физические нагрузки в водной среде, чаще всего, используют качественные показатели (показатели силовых способностей, гибкости, выносливости, время преодоления определённой дистанции и т. д.). В то же время, выполнение двигательных заданий при обучении плаванию в дошкольном учреждении, вызывает определенные физиологические сдвиги в организме детей, которые подробно проанализированы далее [2, с. 21–24; 3; 4; 14; 15; 16, с. 24; 18].

В материалах научных исследований достаточно широко освещены вопросы эффективности воздействия систематических занятий плаванием на организм человека в процессе применения оптимально построенных программ обучения [1, с. 7–23; 2; 4; 5; 6, с. 8–12; 7; 11, с. 136; 14; 15; 16, с. 14]. Данные исследований свидетельствуют о том, что, занятия плаванием благотворно влияют на организм ребёнка. Происходит укрепление опорно-двигательного аппарата, совершенствуются координационные возможности, гармонично развиваются все группы мышц, происходит профилактика и предотвращение нарушения осанки, формирования плоскостопия. Занятия плаванием благотворно влияют на обмен веществ и способствуют снижению избыточного веса [6, с. 8–13; 11, с. 136; 15]. Плавание также является средством повышения иммунитета, закаливания, эффективного тренировочного воздействия на сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы [6, с. 8–13; 11, с. 136; 13; 14; 16, с. 14].

Правильное воздействие физических нагрузок на детский организм приводит к повышению функциональных возможностей организма детей, которые уже в таком юном возрасте по многим важнейшим показателям функционального состояния, аэробных и анаэробных возможностей, физических качеств начинают значительно опережать своих сверстников, не занимающихся спортом. Было отмечено, что дети, регулярно занимающиеся плаванием, достоверно отличаются от сверстников, не занимающихся спортом: они выше ростом, имеют более высокие показатели ЖЕЛ, гибкости, силы, выносливости, меньше подвержены инфекционным заболеваниям [11, с. 136; 12; 15].

Анализируя современные научные исследования по данному вопросу, мы систематизировали информацию по изменению функционирования каждой системы отдельно. В динамике адаптации сердечно-сосудистой системы было выявлено, что в процессе систематических занятий плаванием детей дошкольного возраста её показатели значительно улучшаются. Происходит постепенное снижение ЧСС, а также улучшаются показатели АД [9, с. 5; 10, с. 5; 12, с. 10]. Согласно теоретическим основам физиологии организма дошкольников, сердечно-сосудистая система ребенка хорошо адаптирована к потребностям растущего организма. Объем крови у ребенка (на 1 кг массы) относительно больше, чем у взрослого, но пути передвижения ее по сосудам короче и скорость кровообращения выше. Сосуды относительно широкие, и ток крови по ним от сердца ничем не затруднен. Ток крови по направлению к сердцу облегчается большой подвижностью ребенка: мышцы во время движения проталкивают венозную кровь по сосудам. Но надо всегда помнить, что сердце ребенка быстро утомляется при напряжении, легко возбуждается и не сразу приспосабливается к изменившейся нагрузке, ритмичность его сокращений легко нарушается. Отсюда необходимость частого отдыха для детского организма. Эти особенности сердечно – сосудистой системы ребенка необходимо учитывать при выборе физических упражнений [13; 14]. При построении учебно-тренировочного процесса необходимо правильно дозировать нагрузку: для выполнения упражнений задавать только упражнения, применимые для данного возраста детей, следить за самочувствием детей на занятии, с целью предотвращения переутомления, а также учитывать группы здоровья занимающихся.

В результате правильно составленных занятий плаванием в соответствии с возрастными особенностями детей в сердечно-сосудистой системе происходят положительные изменения, которые приводят к более быстрому транспортированию крови, насыщенной кислородом, к периферическим участкам тела и внутренним органам, что способствует активизации общего обмена веществ. Происходит усиление сократительной способности мышечной стенки сосудов и улучшение работы сердца [11, с. 136; 13; 20]. Необходимо учесть, что ранняя спортивная специализация при недостаточной адекватности применяемых нагрузок может задержать рост и развитие ребёнка, ограничить спортивные достижения. Особенно сильно при чрезмерных нагрузках страдает деятельность сердечной мышцы, которая в силу неполного развития не справляется с ней [20].

При построении тренировочного процесса, необходимо учитывать, что в период дошкольного возраста главным регулятором произвольных движений при их программировании и текущем контроле становятся зрительные обратные связи, формирующие единую зрительно-двигательную функциональную систему. Ведущим механизмом у детей дошкольного возраста является механизм рефлекторного кольцевого регулирования. В процессе движения от нервных центров поступают по прямым связям моторные команды к работающим мышцам, а от зрительных, мышечных и других рецепторов тела по обратным связям передаётся информация о результатах движения, и вносятся сенсорные поправки в моторные программы. Из-за недостаточно сформированного левого полушария головного мозга у детей и преобладания у них функций правого полушария необходимо в процессе работы использовать различные зрительные ориентиры, помогающие в освоении двигательных навыков. Хорошо развитое правое полушарие головного мозга детей дошкольного возраста (высокая эмоциональность детей обусловлена большой ролью подкорковых влияний (ретикулярная формация, лимбические структуры)) позволяет преимущественно использовать различные игровые средства в процессе занятий, что значительно повышает интерес учащихся к занятиям [20].

Дети дошкольного возраста отличаются от взрослых во время физических нагрузок быстрым вработыванием и столь же быстрым восстановлением. Для них непереносима монотонная деятельность и тяжелы статические нагрузки, что объясняется малым объёмом сердца и лёгких. При этом организм детей дошкольного возраста реагирует на физические нагрузки значительным повышением частоты сердцебиений и дыхания [20]. Рабочие изменения артериального давления из-за низкой мощности сердечной мышцы, малого систолического объёма крови, относительно широкого просвета и высокой эластичности стенок сосудов сравнительно небольшие (до 150–160 мм рт. ст.) [20].

Органы дыхания детей также имеют свои особенности: узость дыхательных путей, нежность и легкая ранимость слизистых оболочек, обилие в слизистых оболочках и стенках дыхательных путей кровеносных и лимфатических сосудов. Дыхание детей дошкольного возраста характеризуется как неравномерное, зачастую возникают произвольные задержки дыхания. Большое значение для детей имеет носовое дыхание. От него дети зависят в большей степени, чем взрослые, так как их носовые проходы узкие, а реакции кровеносных сосудов слизистой дыхательных путей на изменения температуры внешней среды ещё несовершенны [20]. Все эти особенности обуславливают облегченное проникновение инфекции, вирусов в органы дыхания, способствует возможности возникновения воспалительных процессов дыхательных путей и раздражению от чрезмерно сухого воздуха, который особенно часто встречается в помещениях [3, с. 4–8; 11; 20]. В помещении бассейна высокий уровень влажности, что благоприятно воздействует на деятельность дыхательной системы учащихся. Соответственно при соблюдении санитарных норм гигиены, повышается сопротивляемость организма к различного рода инфекциям.

Анализируя научные исследования, которые изучали деятельность дыхательной системы организма детей, нельзя не отметить постепенное увеличение и соответствующее улучшение показателей ЖЁЛ, пробы Штанге, окружности грудной клетки у детей, систематически занимающихся плаванием. Также значительно снижается ЧДД, что положительно влияет на деятельность дыхательной системы в целом. Показатели ЖЁЛ в результате одного года систематических занятий плаванием у большинства детей дошкольного возраста способны увеличиваться в два раза. Жизненная емкость лёгких возрастает у многих детей до 1800 – 2100 л, что является очень хорошим показателем для детей данного возраста. Как показали многие исследования, ЖЁЛ многих современных детей дошкольного возраста в России не превышает 500 л [11; 13; 14; 16, с 4; 17, с. 347–357].

Соответственно при повышении эффективности работы дыхательной системы, формируются механизмы оптимального потребления кислорода, что отражается в увеличении показателей пробы Штанге. Немаловажным является и увеличение окружности грудной клетки детей. Развивается мускулатура, участвующая в деятельности дыхательной системы, увеличивается площадь работающих лёгких, улучшается газообмен, доставка и потребление кислорода [20; 21].

Одной из особенностей деятельности дыхательной системы детей является то, что при повышении мощности нагрузки у детей дошкольного возраста происходит гораздо большее увеличение ЧСС и ЧДД, чем у детей старшего возраста. Часто (12–13%) случаев встречаются значительные дыхательные аритмии, которые исчезают при рабочем учащении дыхания до 30 вд./мин. [20; 21].

Во многих исследованиях отмечается положительная динамика антропометрических показателей в сравнении с детьми, систематически не занимающимися плаванием. Через год систематических занятий плаванием, соотношение роста и веса детей нормализуется, что прослеживается в исследованиях с применением расчетных индексов Кетле и Скибинского [6, с. 8–13; 19]. Необходимо также заметить, что в начале исследования дети значительно теряют вес, за счёт сжигания жировых клеток,

и только спустя некоторое время, вес нормализуется, и даже во многих случаях увеличивается, но уже за счёт прироста мышечной массы [6, с. 8–13; 20; 21].

Специфические особенности воздействия плавания на детский организм связаны с активными движениями в водной среде. При этом организм ребёнка подвергается двойному воздействию: с одной стороны – физических упражнений, с другой – уникальных свойств водной среды, в которой выполняются эти упражнения [4; 5; 7; 8, с. 4; 15]. Для ещё не до конца сформированного организма детей дошкольного возраста необходимо строго дозировать физическую нагрузку: важно чтобы нагрузка была постепенной, умеренной, необходимо не забывать, что дети быстро утомляются за счёт ещё не до конца сформировавшейся мышечной системы, масса которой составляет всего 22–24% массы тела (у взрослого – 40%). Утомляемость детей также быстро проходит за счёт того, что мышечные пучки детей более эластичны и при сокращении в большей мере укорачиваются, а при растяжении – удлиняются [20; 21].

Нельзя забывать и о закаливающем воздействии воды на организм человека. Во всех изученных работах было отмечено снижение уровня заболеваемости среди детей, систематически посещающих занятия плаванием [3, с. 4–8; 4; 5; 7; 15]. Длительные систематические закаливающие процедуры у детей дошкольного возраста уравнивают тонус симпатического и парасимпатического отделов нервной системы, ускоряют развитие механизмов физической терморегуляции, что снижает возможность простудных заболеваний детей. Систематические занятия плаванием, укрепляют здоровье юных спортсменов, повышают неспецифическую резистентность к простудным заболеваниям и вирусным инфекциям [20; 21].

Проведенный анализ современных научных исследований стал базой пилотного проекта по здоровьесбережению в ДОУ города Сургута. Были проанализированы зафиксированные данные рабочего журнала медицинского работника ДОУ № 31 «Снегирёк» о посещаемости детей дошкольного возраста. Сравнивались показатели детей систематически занимающихся плаванием по разработанной программе и данные детей занимающихся плаванием по основной образовательной программе. В результате, общее количество пропусков по причине заболевания детей в период учебного 2015–2016 года снизилось (в начале учебного года индекс здоровья составлял 62,2%; на конец учебного периода: 72%). У детей, посещающих занятия по разработанной программе обучения плаванию к концу учебного года индекс здоровья составлял 80%, у детей, посещающих занятия по основной образовательной программе индекс составил 69%, что говорит о значительном улучшении деятельности иммунной системы воспитанников в процессе систематических занятий плаванием.

В процессе систематических занятий плаванием по правильно подобранной методике, сформированной в соответствии с возрастными особенностями, в организме детей дошкольного возраста происходят следующие изменения:

1. Деятельность сердечно-сосудистой системы характеризуется постепенным улучшением количественных показателей, таких как: ЧСС, АД. В сердечно-сосудистой системе происходят положительные изменения, которые приводят к более быстрому транспортированию крови, насыщенной кислородом, к периферическим участкам тела и внутренним органам, что способствует активизации общего обмена веществ; происходит усиление сократительной способности мышечной стенки сосудов и улучшение работы сердца;

2. Деятельность дыхательной системы улучшается за счёт повышения показателей ЖЁЛ, ЧДД, пробы Штанге, окружности грудной клетки. Развивается мускулатура, участвующая в деятельности дыхательной системы, увеличивается площадь работающих лёгких, улучшается газообмен, доставка и потребление кислорода;

3. Антропометрические показатели организма ребёнка также улучшаются: близится к норме расчётный показатель индекса Кетле, Скибинского. Дети, занимающиеся плаванием, отличаются от сверстников, не занимающихся, более высоким ростом, более высокими показателями соотношения мышечной и жировой массы.

4. Длительные систематические закаливающие процедуры у детей дошкольного возраста уравнивают тонус симпатического и парасимпатического отделов нервной системы, ускоряют развитие механизмов физической терморегуляции, что снижает возможность простудных заболеваний детей и улучшает деятельность иммунной системы.

Список сокращений

ССС – сердечно – сосудистая система
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЧДД – частота двигательных действий
ЖЁЛ – жизненная ёмкость лёгких

Литература

1. Алямовская В.Г. Инновационные подходы к организации оздоровительной деятельности в дошкольном образовательном учреждении / В.Г. Алямовская // Дошкольное образование. – 2011. – № 4. – С. 7–23.
2. Богина Т.Л. Охрана здоровья детей в дошкольных учреждениях: методическое пособие / Т.Л. Богина. – М.: Мозаика-Синтез, 2006. – 112 с.
3. Булгакова Н.Ж. Оздоровительное, лечебное и адаптивное плавание / Н.Ж. Булгакова, С.Н. Морозов, О.И. Попов. Издательство: Академия, серия: Высшее профессиональное образование, 2008. – 432 с.
4. Васильева В.С. Обучение детей плаванию / В.С. Васильева, Б.Н. Никитинский. – М.: ЭКСМО–Пресс, 2008. 368 с.
5. Виниченко С.Н. Роль плавания в системе оздоровительных мероприятий дошкольного образовательного учреждения / С.Н. Виниченко, Н.К. Перевощикова, С.А. Дракина, Н.С. Черных // *Мать и дитя в Кузбассе*. – 2015. – № 3 (62) – С. 8–13.
6. Воронова Е.К. Программа обучения детей плаванию в детском саду / Е.К. Воронова. – СПб.: ДЕТСТВО–ПРЕСС, 2010. – 80 с.
7. Дьякова Е.Ю. Физиологические особенности организма детей младшего школьного возраста, занимающихся по программе ускоренного обучения плаванию / Е.Ю. Дьякова, А.Н. Захарова // *Вестник Томского государственного университета*. – 2013. – № 367. – С. 147–150.
8. Капилевич Л.В. Спортивная медицина: Практикум / Л.В. Капилевич, А.В. Кабачкова. Томск: ТГУ, 2009. – 84 с.
9. Карасёв Д.Ю. Инновационные технологии физического развития детей дошкольного возраста в условиях дошкольного образовательного учреждения / Д.Ю. Карасёв, К.Э. Кетоев // *Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова*. – 2010. – № 4. С. 186–190.
10. Кузнецова М.Н. Динамика физического развития и функциональной подготовленности детей дошкольного возраста / М.Н. Кузнецова, С.Д. Поляков и др. // *Социальная педиатрия и организация здравоохранения*. – 2010. – № 1. – Т. 9. – С. 5.
11. Лучанинова В.Н. Оценка уровня адаптационных возможностей детей с использованием современной автоматизированной технологии / В.Н. Лучанинова, Л.В. Транковская, Е.А. Косницкая // *Социальная педиатрия и организация здравоохранения*. – 2008. – № 5. – Т. 7. – 5 с.
12. Миргородская Е.В. Влияние занятий плаванием на состояние здоровья детей третьего года жизни в условиях ДОУ / Е.В. Миргородская, О.Б. Ведерникова // *Вестник ЮУрГУ*. – Челябинск. – 2008. – № 4. – 136 с.
13. Нифонтова О.Л. Эколого-географическая характеристика среднего Приобья / О.Л. Нифонтова // *Экология человека*. – 2006. – С. 3–7.
14. Нифонтова О.Л. Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы школьников Югры / О.Л. Нифонтова, А.Г. Привалова, Л.В. Соколовская // *Современные исследования социальных проблем*. – 2012. – № 9. – 14 с.
15. Параманова М.Ю. Концептуальные основы физического воспитания дошкольников в трудах Е.А. Аркина и их значение на современном этапе / М.Ю. Параманова // *Новые исследования*. – 2013. – № 2. – С. 86–90.
16. Параничева Т.В. Функциональное состояние организма и адаптационные возможности детей 4, 5, 6 лет в процессе развивающего обучения / Т.В. Параничева // *Новые исследования*. – 2008. – С. 24–42.
17. Параничева Т.М. Функциональная готовность к школе детей 6-7 лет / Т.М. Параничева, Е.В. Тюрина; Федеральное государственное научное учреждение «Институт возрастной физиологии» Российской академии образования. – 2012. – № 1(30). – 10 с.
18. Поляков С.Д. Мониторинг и коррекция физического здоровья школьников: метод. пособие / С.Д. Поляков. М.: Айрис-пресс, 2006. – 96 с.
19. Снигур М.Е. Влияние различных режимов двигательной активности на физическое здоровье детей старшего дошкольного возраста в условиях среднего Приобья / М.Е. Снигур // *Омский научный вестник*. – 2009. – № 6. – С. 180–182.
20. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2016. – 620 с.: ил.
21. Филиппова С.О. Спутник руководителя физического воспитания дошкольного учреждения: методическое пособие для руководителей физического воспитания дошкольных учреждений / С.О. Филиппова. – СПб.: Детство–пресс, 2005. – 416 с.

УДК 620.192.68

Е.С. Хворова, студент

*Научный руководитель: Л.С. Сагдеева, канд. экон. наук, доцент
г. Кемерово, Кемеровский государственный университет*

ЗДОРОВЬЕ – ОДИН ИЗ ГЛАВНЕЙШИХ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РЕГИОНЕ

В последнее время повышение человеческого капитала становится все более актуальной задачей для большинства стран мира, в том числе и для России.

Человеческий капитал представляет собой накопленный человеком определённый запас знаний, навыков, способностей, которые применяются в той или иной сфере жизни общества, содействуя росту производительности труда и эффективности производства, тем самым влияя на экономиче-

ское развитие региона. Таким образом, можно заметить, что человеческий капитал неотделим от самого человека.

Нетрудно заметить, что инвестиции в здоровье являются одними из главнейших факторов повышения человеческого капитала, ведь если человек здоров, он будет работать более эффективно, сможет принести больше пользы обществу, если же человек болен, то он не способен осуществлять свою деятельность быстро и качественно [3, с. 110]. Поэтому вкладывая средства в здоровье человека можно повысить экономическое состояние, как региона, так и страны в целом.

Однако одной из основных проблем повышения и использования имеющегося человеческого капитала в регионе является смертность в трудоспособном возрасте. В настоящее время огромное число молодых людей, способных заниматься трудовой деятельностью погибают в относительно раннем возрасте.

В таблице 1 представлено общее число умерших в трудоспособном возрасте за несколько лет.

Таблица 1

Число умерших в трудоспособном возрасте в Кемеровской области за 2013-2015 гг. [2]

Год	2013	2014	2015
Число умерших в трудоспособном возрасте	12238	12134	11616

Несмотря на то, что число умерших за последние годы снижается, оно все же остается высоким и требует последующего снижения и решения проблемы смертности. По данным службы государственной статистики в 2015 году умерло 11616 человек трудоспособного возраста из имевшихся на тот момент 1557,2 тыс. человек. Таким образом, ежегодно гибнет около 0,8% трудоспособного населения Кемеровской области.

К наиболее встречающимся причинам смертности относят:

1. Болезнь системы кровообращения;
2. Инфекционные и паразитарные болезни;
3. Появление новообразований.

В таблице 2 представлена динамика смертности трудоспособного населения по вышеуказанным причинам.

Таблица 2

Динамика смертности населения в трудоспособном возрасте по причинам за 2013–2015 гг. [2]

Основные причины	2013	% умерших в трудоспособном возрасте за 2013 год от конкретной причины ко всей численности умерших в данном возрасте	2014		2015	
			2014	2015	% умерших в трудоспособном возрасте за 2015 год от конкретной причины ко всей численности умерших в данном возрасте	
Болезни системы кровообращения	3023	24,7	2887	2843	24,5	
Новообразования	1567	12,8	1433	1479	12,7	
Инфекционные и паразитарные болезни	1176	9,6	1329	1511	13	

Исходя из данных таблицы 2, чуть больше половины (50,2%) всех умерших в трудоспособном возрасте умерли именно по вышеуказанным трем причинам.

Стоит заметить, что число умерших по причине заболевания системы кровообращения и новообразований постепенно снижается за анализируемый период, в то время как число умирающих по причине инфекционных и паразитарных заболеваний стремительно растет и за 3 года увеличилось более чем на 4% к уровню 2013 года.

Данные причины смертности свидетельствуют о недостаточной эффективности сферы здравоохранения, влекущей за собой нереализованность человеческого капитала людей, который мог бы послужить на благо всей стране. Безусловно, нельзя не брать во внимание и другие факторы, значительно влияющие на проявление смертности, к ним можно отнести неблагоприятную экологическую обстановку, специфику условий труда в регионе, вследствие которой мужчины больше подвержены смертности в трудоспособном возрасте, чем женщины.

В связи со специфической деятельностью нашего региона, а именно с тяжелой, химической промышленностью добиться улучшения экологической обстановки или условий труда крайне тяжело, поэтому инвестиции в сферу здравоохранения более предпочтительны для повышения человеческого капитала и возможности его применения, а также для оздоровления населения в столь непростых экологических условиях.

Несмотря на то, что продолжительность жизни в регионе ежегодно увеличивается, она все же отстает от общероссийских показателей (72,2 года) и от общемировых, где средняя продолжительность жизни человека, например в Швейцарии составляет 85 лет. Таким образом, данная проблема остается актуальной и требует незамедлительного решения.

В таблице 3 представлены данные, отражающие ожидаемую продолжительность жизни за последние 5 лет, а именно за 2013–2017 гг.

Таблица 3

Ожидаемая продолжительность жизни в Кемеровской области за 2013 – 2017 гг. [1]

Год	2013	2014	2015	2016	2017
Продолжительность жизни в годах	67,7	67,7	67,9	68,3	68,5

Исходя из полученных данных, общая продолжительность жизни за последние пять лет увеличилась всего в 1,011 раза, т.е. чуть больше, чем на 1%, что говорит о том, что количества инвестиций в человеческий капитал, а именно в сферу здравоохранения на сегодняшний день недостаточно.

Инвестирование в сферу здравоохранения имеют особую важность постольку, поскольку сегодня здоровье необходимо рассматривать как экономическую категорию – основу человеческого капитала, которая дает возможность каждому человеку реализовать свой потенциал.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что без здорового населения невозможно использовать и реализовывать человеческий капитал, а именно знания, умения, способности общества в полной мере, что будет отрицательно сказываться на экономике в целом.

Литература

1. Демографический ежегодник Кемеровской области. Кемерово, 2016.
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области URL: http://www.kemerovostat.ru/bgd/EJEGOD/issWWW.exe/Stg/2015/4e_насел1.htm (дата обращения: 28.03.2017).
3. Шумар М.С. Требования к человеческому капиталу в современных условиях [Текст] / М.С. Шумар // Современный менеджмент: проблемы и перспективы. – 2016. – С. 108–113.

УДК 57.018.3

А.А. Шестакова, магистрант

*Научный руководитель: Л.С. Тупицына, канд. биол. наук, доцент
г. Тюмень, Тюменский государственный университет*

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ И ХОЛЕСТЕРИНА
У ЖЕНЩИН С ДИАГНОЗОМ «САХАРНЫЙ ДИАБЕТ»**

Общепризнано, что здоровье человека определяется, в первую очередь, такими факторами как генотипические особенности и окружающая среда. Поэтому важно оценить изменчивость различных показателей, характеризующих здоровье в разных экологических условиях. Во многих исследованиях уделяется внимание анализу изменчивости таких показателей как уровень глюкозы и холестерина, которые чаще всего определяют при биохимических исследованиях. В такого рода работах вклад генетических особенностей можно охарактеризовать при изучении показателей в группах людей с разными заболеваниями, разной национальной принадлежности (например, [1, с. 3–7]). Оценка вклада окружающей среды можно выполнить, характеризуя изучаемые показатели в разных экологических условиях, климатических, (северных, например, [2, с. 44–49]) или производственных [3, с. 11–17]. Работ указанного плана, в которых были выявлены не только средние значения показателей изучаемых признаков, но и их распределения, не много (например, [4, с. 41–43]).

Поэтому целью нашей работы была оценка средних значений таких биохимических показателей как уровень глюкозы и холестерина в группах больных сахарным диабетом 1 и 2 типов, проживающих в г. Тюмени. Кроме того, в работе выявлены статистические распределения показателей двух указанных признаков, что позволило оценить долю людей модальных классов и частоту тех, у кого значения показателей превышают нормальный уровень.

В последнее время число заболевших сахарным диабетом неуклонно возрастает, что определяет не только теоретическое, но и практическое значение выполненного исследования.

Для достижения цели проанализированы данные, полученные в процессе стандартного биохимического анализа, выполненного в клинической лаборатории, образцов крови 150 женщин разного возраста.

Самые низкие значения уровня глюкозы выявлены в возрастной группе 21–30 лет: $4,96 \pm 0,19$ ммоль/л, самые высокие – в группе 81–90-летних женщин ($15,16 \pm 0,49$ ммоль/л). В соответствующих возрастных группах уровни глюкозы выше у женщин с сахарным диабетом 2 типа (таблица 1). В обеих группах больных очевидна онтогенетическая изменчивость: уровень глюкозы выше у людей старшего возраста.

Уровень глюкозы в группе женщин с сахарным диабетом 1 типа колеблется от 3 до 9 ммоль/л, у 65% больных варьирует от 5 до 7 ммоль/л. У женщин с этим диагнозом модальным классом в распределении является класс с классовыми интервалами от 6,0 до 6,9 ммоль/ (в группе здоровых людей – от 4,0 до 4,9 ммоль/л). В группе женщин с сахарным диабетом 2 типа уровень глюкозы изменяется от 7 до 21 ммоль/л. Распределение по глюкозе у больных с сахарным диабетом 2 типа существенно сдвинуто в сторону больших значений, по сравнению с аналогичным у женщин с диагнозом «сахарный диабет 1 типа» (рис. 1).

Из рисунка 2 видно, что распределения женщин по уровню холестерина различаются не существенно как по уровню глюкозы, но в группе с сахарным диабетом 2 типа в 1,5 раза больше женщин с повышенным уровнем холестерина (6–9 ммоль/л), чем в группе с сахарным диабетом 1 типа. У 90% женщин с сахарным диабетом как 1 типа, так и 2 типа уровень холестерина в крови изменяется от 4,0 до 6,9 ммоль/л. У 7% обследованных этот показатель изменяется в пределах 7,0–7,9 ммоль/л. Из рисунка 2 также видно, что только у 1% пациентов уровень холестерина в крови выше нормы.

Таблица 1

Основные статистические параметры распределений женщин по содержанию глюкозы

Возраст	Сахарный диабет I типа			Сахарный диабет II типа			Т – критерий
	\bar{x}	m	δ	\bar{x}	m	δ	
21-30	4,958*	0,193	0,695				
31-40	5,979•	0,149	0,614				
41-50	6,649♦	0,122	0,532	7,240*	0,138	0,339	3,203
51-60	7,028	0,396	1,188	8,207•	0,221	0,937	2,602
61-70	8,620*•♦	0,107	0,185	9,754♦	0,237	0,946	4,367
71-80				11,630□	0,418	1,871	
81-90				15,157*•♦□	0,486	2,571	

Примечание: *•♦□ – с помощью пар одинаковых символов отмечены статистически достоверные отличающиеся средние.

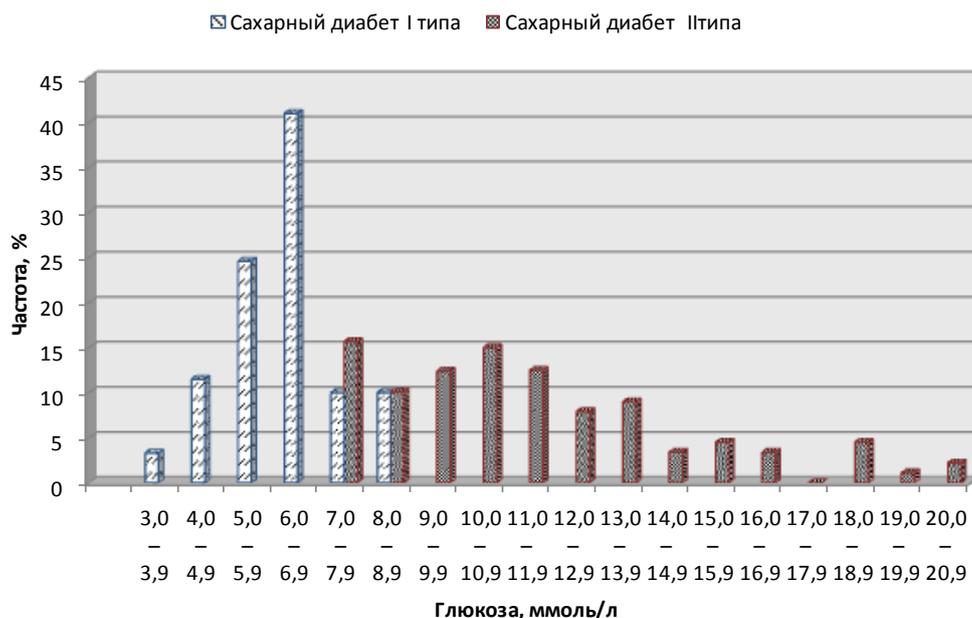


Рис. 1. Распределения женщин по уровню глюкозы

Средние значения холестерина, выявленные в нашей работе, представлены в таблице 2, из которой видно, что как возрастная, так и межгрупповая изменчивость по данному показателю не выражена. Минимальное значение показателя равно 5,3 ммоль/л, максимальное – 6,1 ммоль/л.

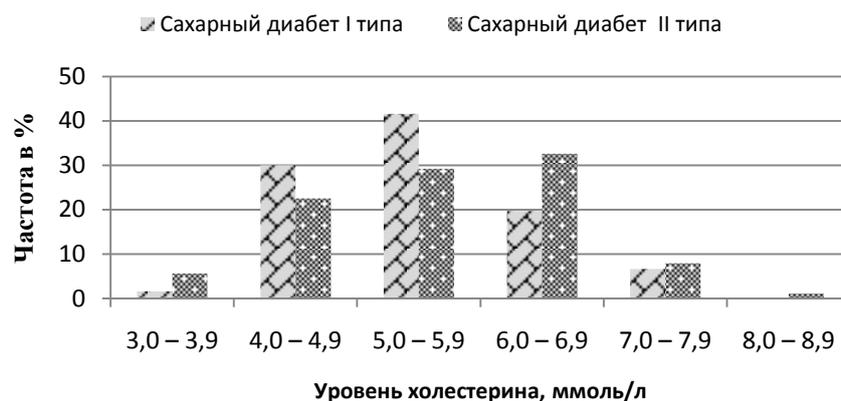


Рис. 2. Распределения женщин по уровню холестерина

Таблица 2

Основные статистические параметры распределений по уровню общего холестерина женщин с диагнозом «сахарный диабет»

Возраст	Сахарный диабет I типа			Сахарный диабет II типа			Т – критерий
	\bar{x}	m	δ	\bar{x}	m	δ	
21–30	5,515	0,256	0,924				
31–40	5,266	0,210	0,865				
41–50	5,532	0,192	0,838	6,015	0,257	0,629	1,505
51–60	5,656	0,304	0,911	5,177	0,223	0,945	1,270
61–70	5,667	0,338	0,585	5,522	0,304	1,215	0,319
71–80				5,595	0,210	0,940	
81–90				6,089	0,191	1,012	

Полученные данные об изменчивости двух биохимических признаков человека можно использовать для сравнительного анализа результатов, выявленных при обследовании людей из разных групп, что позволит представить общепопуляционную картину варьирования указанных характеристик и выяснить особенности внутригрупповых распределений, детерминируемые разными факторами.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Гематологические показатели и метаболизм липидов у девушек Северного Кавказа / Н.А. Агаджанян, Л.Д. Цатурян // Экология человека. – 2008. – № 12. – С. 3–7.
2. Аверьянова И.В. Состояние липидного и углеводного обмена у студентов-аборигенов и европеоидов с различными сроками проживания на территории Магаданской области / И.В. Аверьянова, А.Л. Максимов // Экология человека. – 2015. – № 9. – С. 44–49.
3. Игонина Н.А. Анализ данных массового исследования уровня холестерина у населения (к вопросу о референсных значениях холестерина) / Н.А. Игонина, Е.А. Журавлева, Е.А. Кондрашева и др. // Клиническая лабораторная диагностика. – 2013. – № 1. – С. 11–17.
4. Протасов К.В. Распространенность метаболического синдрома среди работников железнодорожного транспорта Монголии / К.В. Протасов, М. Тарваа // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2013. – Т. 116. – № 1. – С. 41–43.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НОЧНОЙ РАБОТЫ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ И РАЗРАБОТКА МЕР ПРОФИЛАКТИКИ

Ученые утверждают, что работа в ночную смену нарушает нормальное функционирование организма и рано или поздно приводит к различным заболеваниям. Работа по ночам приводит к сбою устоявшихся биоритмов, психоэмоциональным перегрузкам, появлению проблем с сердцем и сосудами, желудком и кишечником, увеличивает риск развития сахарного диабета и других эндокринных расстройств, метаболического синдрома и болезней женских половых органов, психических расстройств и новообразований.

Изменения по системам организма. Ночные смены и эмоциональное состояние:

- У людей, которые подолгу работают в ночное время, часто портится характер: они становятся более раздражительными и агрессивными, у них накапливается усталость, появляется склонность к депрессии и расстройствам нервной системы.
- Частые ночные смены – это серьезная психологическая нагрузка на человека, которому приходится работать в условиях, когда умственная работоспособность, внимание и координация движений снижены, а значит, повышена вероятность ошибок и производственных травм.
- Сказывается и периодическая социальная изоляция в связи с отрывом от семьи, друзей во время повторяющихся ночных смен и последующего дневного отдыха [1, с. 34].
- Причины изменения эмоционального состояния:
- Установлено, что работа по ночам нарушает выработку гормона – серотонина, что приводит к снижению настроения и обострению аффективных расстройств, таких как депрессия и бессонница.

Ночные смены и ожирение:

В университете Колорадо было проведено исследование, показавшее, что работа по ночам (в ночную смену) приводит к снижению обмена веществ, замедлению метаболических процессов и меньшим энергозатратам в сравнении с точно такой же дневной работой. Кстати, во время дневного сна, несмотря на то, что он менее глубокий, чем ночной, тратится энергии меньше примерно на 15%.

Кроме того, наблюдения ученых показали, что работа по ночам, как правило, сопровождается приемом однообразной пищи на основе продуктов быстрого приготовления. Такое питание не приносит никакой пользы для здоровья и способствует появлению избыточного веса [3, с. 61].

Ночная активность и заболевания сердечно-сосудистой системы:

Вред для здоровья возрастает при частой и длительной работе по ночам (по 8 часов более 2 раз в неделю). По статистике в ночное время чаще случаются инфаркты и инсульты, гипертонические кризы, а если в этот период еще и работать, такой вероятность обострения заболевания увеличивается в несколько раз [2, с. 79].

Работа ночью и сахарный диабет:

Постоянные сбои биологических ритмов неизбежно приводят к нарушению обмена веществ, повышению уровня сахара в крови и усиленному отложению жира в подкожно-жировой клетчатке и вокруг внутренних органов, появлению атеросклеротических бляшек в сосудах. А в результате – ожирение, атеросклероз и сахарный диабет.

Заболевания желудочно-кишечного тракта и ночное бодрствование:

Установлено, что негативное влияние бактерии *Helicobacter pylori* на слизистую оболочку желудка и 12-перстной кишки усиливается в ночное время, в связи с чем язвенная болезнь этих отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у работающих в ночную смену встречается чаще. Работа по ночам провоцирует развитие и таких заболеваний, как функциональная диспепсия (функциональное расстройство желудка), гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), синдром раздраженного кишечника.

Работа по ночам и расстройства репродуктивной системы у женщин:

Длительные наблюдения за беременными женщинами показали, что работа ночью значительно увеличивает риск выкидышей, осложненных и преждевременных родов. Кроме того у женщин, рабо-

тающих по ночам, чаще встречались расстройства менструального цикла, эндометриоз и бесплодие [4, с. 45–46].

Работа в ночную смену и онкология:

По данным западных исследователей работа по ночам примерно на 50% повышает риск заболевания раком молочной железы, в меньшей степени – опухолей толстого кишечника, прямой кишки, предстательной железы у мужчин, женских половых органов – у женщин.

Анализ эмоционального состояния работников

Нами было протестировано 20 медицинских работников до и после ночной смены. В нашей работе применялись тесты на хронотип и тест Спилбергера (для оценки эмоционального состояния).

Тест на хронотип человека, позволяет выявить, когда у человека повышается активность в дневное или ночное время.

Жаворонки – они предпочитают ложиться с наступлением темноты, вставая при этом с первыми лучами солнца. Лучше работают на «свежую» голову, испытывая пик физической активности. К вечеру требовать от них совершения ответственных поступков – нецелесообразное решение.

Совы – в темное время суток подобные личности не могут заснуть, ведь у них отмечается состояние повышенной физической активности. Они систематически ложатся спать после 2-3 часов ночи, поэтому о раннем пробуждении говорить не приходится.

60% – жаворонки (12 человек).

40% – совы (8 человек).

Тест Спилбергера позволяет оценить уровень нервного напряжения и, в частности, уровень эмоционального стресса. Оцениваются значения четырёх основных эмоциональных состояний в данный момент и обычно (любопытности, тревоги, агрессии и депрессии).

Из 60% жаворонков выявлено, что интенсивность любопытности до смены в пределах нормы (28,3), после смены снижена значительно (12,42). Интенсивность агрессии до смены несколько выше нормы (19,11), а после повышается (24,16).

Интенсивность Тревоги до смены в норме (15,42), а после смены повышена умеренно (28,13). Интенсивность Депрессии до смены в норме (10,6), после смены повышено незначительно (22,11).

Из 40% сов выявлено, что интенсивность любопытности до смены в пределах нормы (30,1), после смены снижена незначительно (18,15). Интенсивность агрессии до смены (13,92) и после (17,14) в норме.

Интенсивность Тревожности до смены в норме (20,19), а после смены повышена незначительно (26,28). Интенсивность Депрессии до смены (10,44), и после смены так же в норме (19,18).

Таким образом, по результатам тестирования выявлено, что у жаворонков до ночной смены интенсивность агрессии выше нормы; после смены снижается интенсивность любопытности, агрессивности, тревожности, депрессивности.

У сов до смены все показатели в норме, после смены незначительно снижается ИЛ и повышается ИТ. Соответственно жаворонки тяжелее переносят ночные смены, чем совы. И преимущественно для них мы разработали рекомендации.

Рекомендации:

- Дневной сон должен быть не менее 7-8 часов в сутки (спать в темном помещении).
- Необходимо стараться спать пару часов перед ночной сменой.
- Не злоупотреблять кофеином.
- Придерживаться постоянного распорядка дня.
- Придерживаться полноценного питания.
- Соблюдать регулярную физическую активность.
- Пребывать на свежем воздухе – не менее двух часов в день.
- Профилактика:
- Исключить работу в ночную смену для несовершеннолетних, беременных и кормящих матерей.
- В молодом возрасте – с 18 до 35 лет, работа ночью должна быть не чаще 2 раз в неделю.
- После 40–45 лет работу в ночные смены желательно исключить или, в крайнем случае, планировать их не чаще 1 раза в неделю.

В общем, периодическая работа по ночам в молодом возрасте при соблюдении правильного режима труда и отдыха, питания и физической активности не окажет неблагоприятного влияния на организм. В остальных случаях от регулярных ночных смен при первой возможности лучше отказаться.

Литература

1. Василенко Н.Ю. Основы социальной медицины / Н.Ю. Василенко. – Владивосток, 2004. – С. 33–34.
2. Губанов В.М. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них / В.М. Губанов, Л.А. Михайлов, В.П. Соломин. – М.: Дрофа, 2007. – С. 78–79.
3. Лучкевич В.С. Основы социальной медицины и управления здравоохранением: Учебное пособие / В.С. Лучкевич. – СПб., 1997. – С. 61–62.
4. Социальная работа: теория и практика: учебное пособие / Отв. ред. Е.И. Холостова. – М.: Инфра-М, 2003. – С. 20–22.
5. Черносвитов Е.В. Социальная медицина: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.В. Черносвитов. – М.: ВЛАДОС, 2000. – С. 45–49.

УДК 631.9

Р.Г. Явбатыров, студент

*Научный руководитель: А.А. Кадысева, д-р биол. наук, доцент
г. Ишим, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова
(филиал) Тюменского государственного университета*

О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЭКОПОСЕЛЕНИЙ

В статье рассматривается возможность создания автономных поселений с развитой инфраструктурой, необходимой для жизни современного человека, на территории Тюменской области, потенциальные проблемы, препятствующие их формированию и развитию.

Ключевые слова: экопоселения, устойчивое развитие, коэволюция общества и природы, экологическое сознание, демилитаризация, природопользование.

Тема развития экопоселений (биосферное хозяйство, родовое поместье, зеленые поселения, автономные поселения, ноосферные поселения, биотехнологические деревни и пр.) не нова. Она широко рассматривается учеными, в России уже имеется опыт создания подобных поселений.

Большое количество городских жителей рассматривают возможность переехать в село, подальше от городских проблем. Однако, людей привыкших к комфорту, отпугивают основные проблемы села – низкий уровень жизни, а именно низкие доходы, проблемы с трудоустройством, качество образования, медицинские услуги, комфортные условия (благоустройство) и т.д. Депопуляция села привела к тому, что доля жителей села резко сократилась (73% городские жители), многие деревни опустели.

Однако для привлечения людей в данного вида поселения, необходимо создать комфортные условия жизнедеятельности. Предлагаются следующие пути решения:

- Во-первых – это автономность от централизованных систем.
- Во-вторых – научный подход в оценке состояния района поселения.
- В-третьих – внедрение сельскохозяйственных природосберегающих технологий.
- В-четвертых – заинтересованность и участие государственных структур, отечественных и зарубежных инвесторов, общественных организаций и отдельных граждан.
- В-пятых – применение инновационных методов в социальной сфере.

Рассматривая критерии, при помощи которых можно было бы привлечь внимание общества к такого рода поселениям, хотелось бы написать о них подробнее, поскольку не всегда ясно какой конкретно смысл несёт тот или иной пункт, перечисленный выше.

Итак, под автономностью от централизованных систем следует понимать то, что такие элементы как водоснабжение, газоснабжение, энергоснабжение, отопление, а также водоотведение и переработка отходов в основанных экопоселениях будут полностью самостоятельными и будут зависеть от конкретного экопоселения, то есть коммунальная система будет относиться конкретно к определенному экопоселению [5]. Необходимо разработать замкнутый цикл по переработке отходов [6], например, навоз крупнорогатого скота и птичий помёт могут служить сырьём для производства биогаза, а биогаз в свою очередь будет служить как ресурс, позволяющий поддерживать отопление и газоснабжение [1; 3; 4]. Помимо использования биогаза можно использовать ветряные генераторы, солнечные батареи, а при наличии вблизи поселения реки – микро-ГРЭС. Ещё одним источником получения энергии могут являться геотермальные станции, которые вырабатывают энергию из подземного тепла. Перечисленные установки, на наш взгляд, могут полностью обеспечить энергией один населённый пункт.

Разбирая второй пункт, хотелось бы рассказать о выборе местности. В данном случае для создания какого-либо поселения необходимо, на наш взгляд, проводить анализ, который покажет, пригодна ли та или иная местность для застройки, а также не стоит забывать о том, что необходимо учитывать некоторые параметры. Климатические условия, это один из наиболее важных критериев выбора местности, потому как для комфортного проживания людей требуется территория с благоприятными условиями [7]. К следующему не менее важному критерию стоит отнести природно-ресурсный потенциал территории, потому как хороший хозяйственный фактор выбранной для освоения территории только улучшит жизнь людей и даст массу полезных ресурсов. К таким ресурсам можно отнести наличие рядом с поселением реки, которая помимо пищевых и хозяйственных ресурсов, также может обеспечить территорию энергией, если установить на неё микро-ГРЭС. Рассматривая хозяйственную сферу поселения нельзя не упомянуть о создании различных видов ферм, которые, при налаженном экспорте, могут приносить финансовую прибыль поселению. Создание вермиферм, солнечных биоветеринариев на территории экопоселения позволит круглый год выращивать эко-овощи, зелень, фрукты и ягоды исключительного качества [2].

Последним фактором второго пункта являются социальные особенности, такие как язык и общение, мышление и нравственное развитие людей, а также труд и коллективная деятельность, потому что люди, проживающие в экопоселениях это самый главный ресурс, без которого такая идея попросту не может воплотиться в жизнь.

Третий пункт не может остаться без внимания биотехнологий. Это предполагает создание и внедрение в производственный процесс новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных растений и с помощью экологически безопасных методов возделывания растений, позволит достигнуть высокого уровня урожайности среди зерновых и овощных культур [8].

Конечно, немаловажно участие государственных структур, а также различных инвесторов. Это бы стимулировало застройку нашей страны такого рода поселениями. Как ни странно, обойтись без привлечения финансовых ресурсов, при постройке экопоселений, нельзя, поскольку постройка и обслуживание экопоселений требует привлечения финансовых потоков извне, то есть от разных инвесторов не только нашей страны, но и любых других.

Наконец, последний пункт предполагает создание рабочих мест и мест для образовательного просвещения. В качестве мест для трудоустройства, как уже упоминалось выше, можно создать на базе такого экопоселения различные фермы, в которых учитывается человеческий труд, который соответственно будет оплачиваться. Это принесет экопоселению дополнительные финансовые потоки, благодаря которым будет производиться денежная поддержка поселения, через налоговую систему. Также существуют и другие способы заработка, такие, например, как: фриланс, или онлайн заработок через интернет, производство и продажа экопродуктов и экотоваров, экотуризм, экоарт и различного рода фермы, которые можно создать в таких деревнях. Еще одним немаловажным фактором является просвещение населения таких поселений. Мы думаем, что просвещать население можно через онлайн образование и проведение различных онлайн трансляций театральных постановок, а также создание онлайн музеев. Всё это можно уместить в одном культурно-образовательном центре на территории экологического поселения.

В заключение хотелось бы сказать, что такого рода поселения в первую очередь актуальны для развивающихся территорий, где существует огромное неосвоенное человеком пространство, которое имеет, по нашему мнению, огромный потенциал и необходимые ресурсы для создания экологических населенных пунктов. Такие предприятия также интересны для моногородов, потому как можно наладить производство экологически чистых продуктов питания экотоваров и тем самым привлечь людей к жизни на данных территориях.

Литература

1. Бородин Д.Б. Использование малых биогазовых установок в условиях Орловской области / Д.Б. Бородин // *Фундаментальные и прикладные исследования – сельскохозяйственному производству: сборник материалов VIII Международной научно-практической Интернет-конференции.* – 2016. – С. 7–9.
2. Бородин Д.Б. Переработка отходов сельскохозяйственного производства путем вермикультивирования / Д.Б. Бородин, Е.О. Костяшкина, Н.Е. Павловская // *Современный агропромышленный комплекс глазами молодых исследователей: Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых.* – 2012. – С. 33–36.
3. Губина М. Технологические особенности способов и средств получения биогаза из коммунальных отходов и отходов животноводства / М. Губина, Д.Б. Бородин // *Сборник материалов по результатам конференций, прошедших в рамках Недели науки.* – Орел, 2010. – С. 56–59.
4. Кадысева А.А. Водоотведение и очистка сточных вод. Ч. 1. Водоотведение: Учебное пособие / А.А. Кадысева. – Омск: ФГБОУ ВПО ОмГАУ, 2014. – 111 с.

5. Корчевская Ю.В. Обезвреживание отходов методом экологической биотехнологии / Ю.В. Корчевская, А.А. Кадышева, Г.А. Горелкина, А.А. Маджугина, И.А. Троценко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3(137). – С. 170–173.

6. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения г. Ишима: коллективная монография / авт.-сост. А.Ю. Левых и др.; отв. ред. А.Ю. Левых; Тюменский государственный университет, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) Тюменского государственного университета. – Ишим: ИПИ им. П.П. Ершова, 2016. – 165 с.

7. Фролова С.А. Создание биотехнологических поселений в РФ / С.А. Фролов, Д.Б. Бородин // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – 2016. – С. 4105–4109.

УДК 504.75

А.С. Ялалова, студент

*Научные руководители: Н.В. Киселева, И.В. Куликова, преподаватели
г. Нижневартовск, Нижневартовский медицинский колледж*

МЕТОД ФИТОТЕРАПИИ КАК ВОЗМОЖНОСТЬ АЛЬТЕРНАТИВНОГО МЕДИКАМЕНТОЗНОГО ЛЕЧЕНИЯ

Многие лекарственные препараты при длительном употреблении оказывают негативное влияние на органы и функции организма (в первую очередь – на печень), то есть становятся не в меньшей степени опасными. Еще один отрицательный аспект – искусственные препараты лечат симптоматически. В связи с этим больные люди обращают свое внимание на поиски альтернативных решений проблем со здоровьем. Поэтому вопрос применения метода фитотерапии, как одного из вариантов или альтернативы медикаментозного лечения, на сегодняшний день является очень актуальным.

Ценность фитотерапии обусловлена исторически, многие лекарственные растения существуют на протяжении веков, помогая выздоровлению и укреплению здоровья многим поколениям. Свойства растений были известны людям еще с глубокой древности. Например, поэма X века «Одо из Мена» описывает лечебные свойства более 100 лекарственных растений [1, с. 4].

Одним из таких альтернативных методов является фитотерапия. Фитотерапия (греч. *phyton* – растение и *therapeia* – терапия) метод лечения различных заболеваний человека, основанный на использовании растительного лекарственного сырья и комплексных препаратов из них. Преимущество применения растительных препаратов заключается в том, что они оказывают в большей мере этиотропное лечение, т.е., устраняют причину болезни. Одним из серьезных преимуществ этого метода является и возможность длительного приема растительного лекарственного средства, их безопасность при длительном применении, а также относительная дешевизна и доступность [2, с. 3].

Метод фитотерапии показан и полезен при начальных и нетяжелых формах хронических болезней. При легких же формах заболевания фитотерапия под контролем врача может использоваться как основной, и даже единственный метод лечения. Фитотерапия, как правило, предполагает длительные, от нескольких недель до полугода и более, использование повторных курсов в зависимости от характера заболевания. Здесь следует отметить, что успех в приеме лекарственного сырья зависит не только от индивидуальных особенностей человека, но и от соблюдения им принципов и правил фитотерапии (рис. 1).

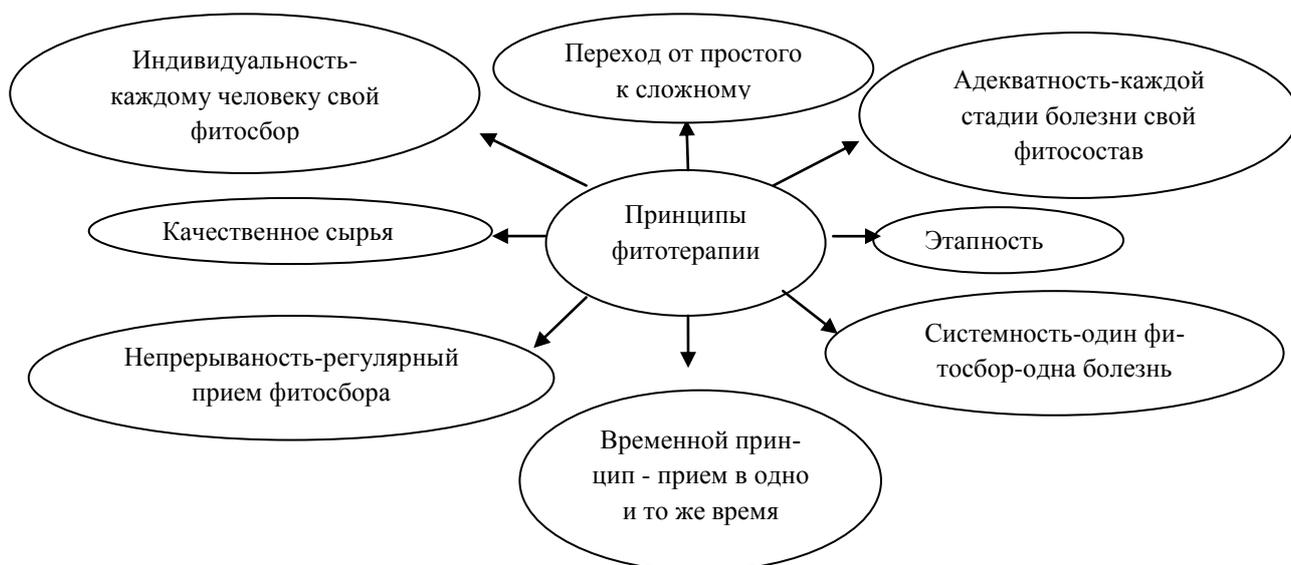


Рис. 1. Принципы фитотерапии

Приступая к применению растительного лекарственного сырья, нужно помнить:

1. Не начинать лечения, пока не установлен диагноз болезни.
2. Не начинать лечения, не убедившись в готовности следовать всем данным предписаниям и в его психологическом положительном настрое на конечный результат.
3. Использовать и для лечения только те составы фитосборов и те растения, которые рекомендованы специалистами, проверены практикой.
4. Строго придерживаться общепринятых правил сбора, сушки и обработки лекарственного сырья, а также приготовления простейших лекарственных форм.
5. Осуществлять динамический контроль за состоянием здоровья во время приема фитопрепарата.

Природа северной территории Российской Федерации автономного округа богата лекарственными растениями. На территории Ханты-Мансийского автономного округа произрастает более 800 видов различных растений, из них более 300 видов дикорастущих растений рекомендовано употреблять в пищу [3]. Несмотря на то, что растения, произрастающие в нашем округе известны жителям северного края, однако не многим известно о целебной силе местных лекарственных растений. Наиболее часто встречающиеся на территории округа следующие лекарственные растения: клюква, брусника, голубика, кипрей узколистный, малина обыкновенная, мать-и-мачеха, одуванчик лекарственный, пижма обыкновенная, смородина черная, ромашка аптечная, сосна обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, черемуха, черника обыкновенная.

Характерная особенность всех вышеперечисленных растительных лекарственных средств заключается в богатом содержании биологически-активных веществ, например, таких как алкалоиды, гликозиды, эфирные масла, смолы, кумарины, дубильные вещества, витамины. При соблюдении всех правил сбора, сушки и хранения эти вещества содержатся в сырье в максимальном количестве продолжительное время.

Идея внедрения факультатива «фитотерапия» на базе Нижневартовского медицинского колледжа с целью привлечения обучающихся к учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности во внеаудиторное время, а также применения метода фитотерапии для профилактики заболеваний студентов колледжа, планируется через реализацию проекта, предполагающего этапы представленные в таблице 1.

Таблица 1

Этапы реализации проекта		
	Мероприятие	Сроки
I. Организационно-подготовительный этап		Октябрь 2016 – апрель 2017
1	Изучение и анализ источников по основным аспектам фитотерапевтического метода, как альтернативного медикаментозному лечению	октябрь 2016
2	Подготовка учебно-исследовательской работы реферативного вида для участия в конкурсе студенческих работ	ноябрь 2016

3	Подготовка идеи проекта, организация первого этапа исследования, формирование гипотезы исследования	ноябрь 2016
4	Подготовка статьи по теме исследования к участию в открытой региональной научно-практической конференции «Твое здоровье-твое богатство»	декабрь 2016 г
5	Подготовка первого этапа практического исследования, проведение опроса среди студентов БУ «НМК» на предмет определения знаний по фитотерапии, применения фитотерапии в своей жизнедеятельности, возможности заниматься исследованием метода фитотерапии на базе образовательной организации	февраль 2017
6	Сформулировать выводы по первому, второму периоду организационно-подготовительного этапа	
7	Разработка рабочей программы факультатива «Фитотерапия»	март-апрель 2017
II. Технологический этап		
1	Реализация проекта согласно направлениям рабочей программы	20.04.2017-30.08.2017.
2	Внедрение в учебный процесс образовательного курса по фитотерапии	01.09.2017г.
3	Промежуточный мониторинг проекта по анализу результатов работы факультатива «Фитотерапия»	15.12.2017г.-31.12.2017г.
4	Внесение корректив на основании мониторинга и предварительных результатов	

Согласно запланированным срокам в марте 2017 года был проведен опрос в форме анкетирования среди студентов БУ «НМК» (анкета состоит из 8 вопросов закрытого и открытого типа), проанализированы полученные результаты.

В опросе приняли участие студенты 1, 2 курса очной формы обучения, 1, 2, 3 курса очно-заочной формы обучения. Количество опрошенных составляет 309 человек. Проведенный опрос в форме анкеты позволил определить, что максимальное большинство респондентов (92%) знакомы с понятием фитотерапии. Из них согласны с тем, что данный метод может быть рассмотрен как альтернативный медикаментозному лечению 41%. Для лечения заболеваний во время обострения гриппа применяют фитотерапевтический метод 54%, для лечения бронхо-легочных путей 36%, применяют при проблемах с пищеварением 29%, применяют фитопрепараты для полосканий и спринцеваний 68%, для профилактики употребляют травяные сборы в виде чаев 34%, в косметических целях применяют фитопрепараты 78%.

Наиболее популярными у опрошенных являются фитопрепараты: крапива, мать-и-мачеха, смородина, ромашка, малина обыкновенная, черника, одуванчик лекарственный, листья березы, брусничный лист. Считают, что именно фитотерапевтический метод является наиболее эффективным и безопасным в применении в их жизнедеятельности 44%. Желание познать метод фитотерапии более глубоко выразили 26%. Наиболее интересной формой занятий на факультативе считают полевые практики 18%.

Таким образом, проведенное теоретическое обоснование метода фитотерапии и первые шаги по проекту позволяют сказать, что данная идея интересна, познавательна, полезна и позволяет студентам медицинского колледжа заниматься исследовательской деятельностью, которая имеет большое прикладное значение в их будущей профессии.

Литература

1. Задорожный А.М. Справочник по лекарственным растениям / А.М. Задорожный, А.Г. Кошкин, С.Я. Соколов. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 415 с.
2. Одинец А.А. Золотая книга целителя: Травник / А.А. Одинец. – Москва: «АСТ-ПРЕСС КНИГА», 2006. – 304 с.
3. Разнообразие дикоросов Югры. URL: <http://www.kmns.admhmao.ru/traditsionnoe-khozyaystvovanie/299188/raznoobrazie-dikorosov-yugry> (дата обращения: 14.03.2017).

СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»

УДК 504.06

А.А. Александрова, И.К. Ольховиков, студенты
Научный руководитель: С.П. Мальгина, ст. преподаватель
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВЫ НА УЧАСТКЕ ОТКАЗА ТРУБОПРОВОДА НА ТЕРРИТОРИИ СОВЕТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА

На территории Западной Сибири добывается и производится большое количество нефтепродуктов, которые являются необходимым ресурсом для других производств. Месторождения нефти и газа на данной территории находятся, как правило, на участках с избыточным увлажнением местности. На территории Нижневартовского района болота занимают значительные пространства, и именно они являются преобладающими местами добычи природных ресурсов. Для того чтобы экологическая система была не нарушена и оставалась в естественном состоянии, необходимо сохранение болотистых экосистем. Осуществляя хозяйственную деятельность, необходимо как можно более полно восстанавливать экологическую систему после добычи нефтепродуктов и при их транспортировке [1, с. 35–40].

В Ханты-Мансийском округе добывается более 45% от всего объема нефтедобычи в России. В этом регионе площадь земель, загрязненных продуктами нефтедобычи составляет 55700 га. Их рекультивации было подвержено 10%. Из рекультивированных земель всего 16% полностью восстановлены до первоначального природного состояния [4, с. 20–25].

В районах Севера, характеризующихся суровыми природными условиями, необходимость проведения указанных работ требует дифференцированного подхода и четкого обоснования целесообразности, очередности, объемов и способов восстановления нарушенных земель. Здесь важен природоохранный аспект восстановления нарушенных земель. Главная цель рекультивации на Севере – это снижение отрицательного влияния нарушенных земель на окружающую среду, восстановление стабильности экосистем [3, с. 39–41].

Объектом исследования послужил рекультивированный участок на Советском месторождении Нижневартовского района. Месторождение Советское НМ (ХМАО) находится в Тюменской области, Нижневартовского района. Участок располагается в смешанном лесу, проходит вдоль коридора коммуникаций и примыкает к автомобильной дороге. Почва дерново-подзолистая и присутствует техногенная отсыпка.

На данной территории произошла авария вследствие отказа трубопровода. Были проведены мероприятия по ликвидации последствия отказа трубопровода: обвалование и отсыпка минеральным грунтом.

В июне 2016 были взяты пробы с рекультивированного участка для оценки загрязненности почвы. На участке отобрали 7 проб и одну контрольную пробу минерального состава почвы. Глубина отбора составляла от 20 до 30 см. Рассмотрели следующие показатели: водородный показатель, содержание хлорид-ионов и нефтепродуктов в почве, токсичность почв и протеиназную активность.

Изучение показателей значения рН водных вытяжек проб почвы с рекультивированного участка, выявили, что среда почвы слабокислая и близка к нейтральной. Значения водородного показателя колебались от 5,0 до 6,5, в среднем 5,5 (рис. 1). Среднее значение рН для дерново-подзолистых почв равно 4,3. Изменение кислотности почв зависит от концентрации нефти и содержания в ней высокоминерализованных пластовых вод. Хлоридно-натриевый состав пластовых вод подщелачивает почвенный раствор [2, с. 157–161]. Произвели статистическую обработку результатов, определили среднее значение и стандартное отклонение по водородному показателю.

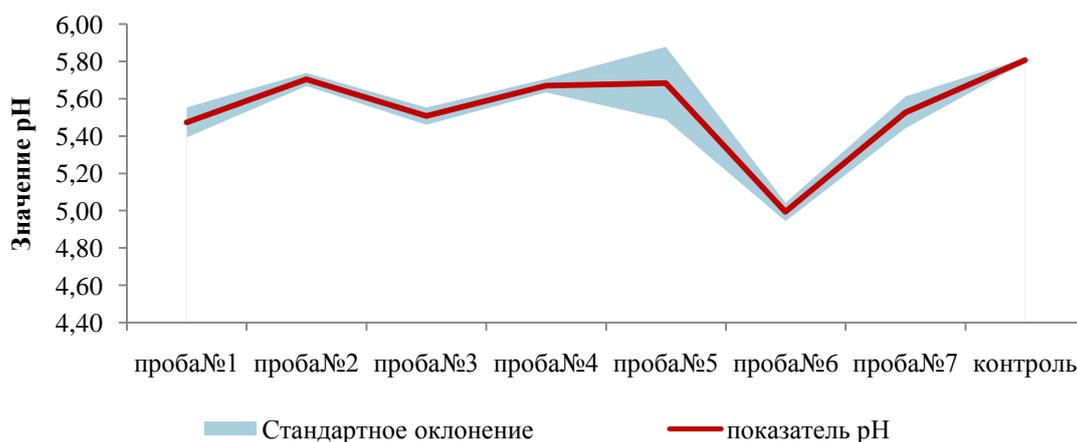


Рис. 1. Показатели рН почвы рекультивированного участка

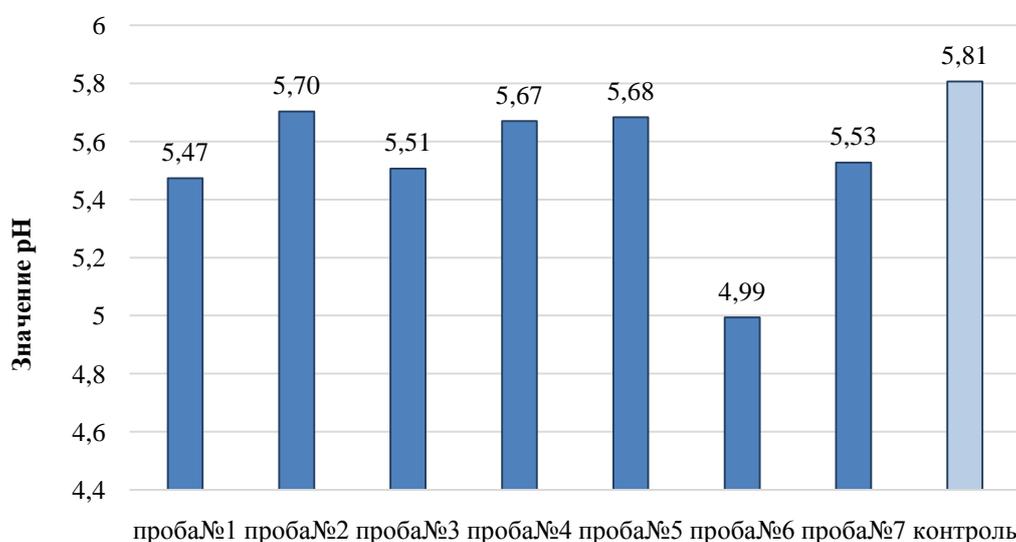


Рис. 2. Сравнение средних значений рН почвы проб с контролем за 2016 год

Таблица 1

Содержание хлоридов и водородный показатель в пробах с рекультивированного участка в 2016 году

Пробы	Хлориды, мг/кг	Нефтепродукты, мг/кг
№ 1	82,94±0,41	29,92±4,75
№ 2	50,88±1,21	203,72±5,44
№ 3	48,56	52,48±1,43
№ 4	13,88	618,23±92,98
№ 5	11,56	351,92±43,9
№ 6	2,94±0,03	446,18±32,35
№ 7	9,25	105,21±6,92
контроль	69,38	331,77±7,74

При сравнении кислотности проб почвы за 2016 год с контролем, среднее значение водородного показателя на контрольном участке превышает средние значения показателей проб, отобранных непосредственно на участке загрязнения (рис. 2).

Коэффициент корреляции Пирсона между содержанием хлорид-ионов и водородным показателем равен 0,39, что по шкале Чеддока означает слабую связь.

Анализируя содержание хлоридов в почве, выяснили, что повышенная концентрация хлоридов была на 1, 2 и 3 участках. На других участках содержание хлорид-ионов было очень мало (табл. 1).

По таблице видно, что показания содержания хлоридов на разных участках очень сильно отличаются – от 3 мг/кг на 6 участке до 83 мг/кг на 1 участке. Содержание нефтепродуктов – от 29 мг/кг на 1 участке и 618 мг/кг на 4 участке (табл. 1).

В контрольной пробе и в пробах с загрязненного участка определили содержание нефтепродуктов, оказалось, что в контрольном образце нефтепродуктов и хлорид-ионов больше чем усредненное значение опытного образца (рис. 3). Мы предполагаем, что такие результаты получились из-за особенностей водного режима нашего района и потому что участок имеет небольшой градус наклона. А исследуемые вещества в водной среде подвижны, причем хлориды более подвижны, так как хорошо растворяются в воде.

Это объясняет и присутствие нефтепродуктов в контрольной пробе. Проба была взята с участка, который находился слишком близко к рекультивированному участку и был ниже. По-видимому туда были частично смыты загрязняющие вещества. Эту ошибку необходимо учесть при дальнейшей работе.



Рис. 3. Сравнение содержание хлорид-ионов и нефтепродуктов в объединенных пробах почвы с контролем за 2016 год

Определяя токсичность водных вытяжек из почвы семи отобранных проб и одной контрольной по смертности цериодафний, мы проводили острые токсикологические эксперименты (рис. 4) в рамках 48-часовой экспозиции.

Используя предоставленную методикой формулу для определения острой токсичности исследуемых водных вытяжек, мы рассчитали процент погибших в тестируемой воде цериодафний (А,%) по сравнению с контролем. В пробе № 6 наблюдался наибольший процент выживших организмов. Рассчитали коэффициент корреляции Пирсона между содержанием хлорид-ионов и процентом выживших цериодафний. Он был равен 0,57, что по шкале Чеддока означает среднюю связь. Можно предположить, что взаимосвязь между данными показателями есть. Коэффициент корреляции Пирсона между содержанием нефтепродуктов и процентом выживших цериодафний равен 0,16, т.е. между этими показателями взаимосвязи практически не существует. Следовательно, хлорид-ионы более токсичны для цериодафний, чем нефтепродукты в данных концентрациях.

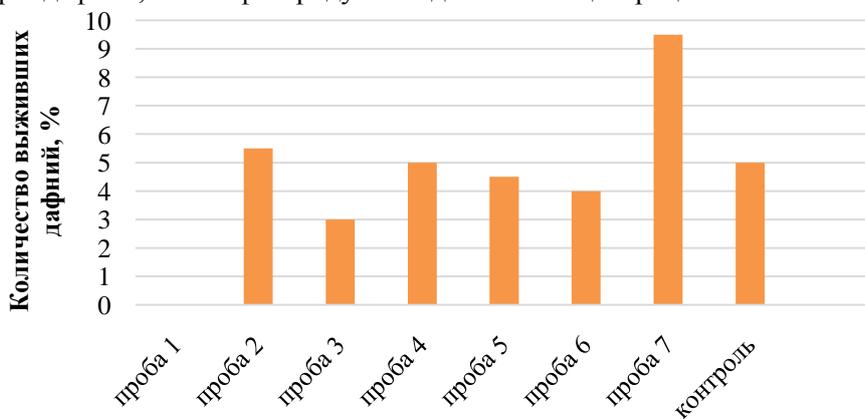


Рис. 4. Результаты биотестирования по смертности цериодафний в водных вытяжках проб почвы с места загрязнения и контрольной пробе

При анализе протеазной активности была выявлена следующая закономерность, на опытных участках она была ниже в сравнении с контролем, кроме 4 участка. Объяснить этот результат мы по-

ка не можем. Коэффициент Пирсона с хлоридами равен 0,14, что говорит о практически отсутствии взаимосвязи. С нефтепродуктами коэффициент Пирсона равен 0,32, т.е. можно говорить о слабой связи между данными показателями.

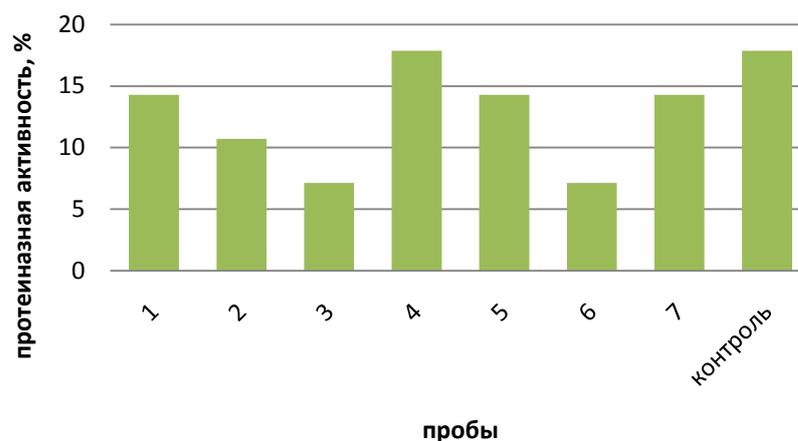


Рис. 5. Протеиназная активность почв контрольных и опытных вариантов

Анализируя результаты нашего исследования можно сделать определенные выводы. Рекультивация в виде только отсыпки минеральным грунтом не может восстановить нарушенные земли после прорыва трубопровода. По данным нашего исследования после первого технического этапа рекультивационных работ сохранились участки, где обнаружилось повышенное содержание хлорид-ионов и нефтепродуктов. Это отрицательно влияет на жизнедеятельность микроорганизмов, что подтверждают наши результаты по определению токсичности почв и протеиназной активности микроорганизмов. Осенью 2016 года на исследуемом участке произведен второй этап рекультивации – биологический. Летом 2017 года мы планируем возобновить работу на данном участке, провести повторную серию анализов проб почвы и проанализировать динамику изменения тех же параметров.

Литература

1. Васильев М.Г. Устойчивое развитие химических предприятий: Монография / М.Г. Васильев, В.М. Тумин, А.Г. Коряков. М.: Научком, 2012. – С. 35–40.
2. Воеводина Т.С. Влияние нефти на химические свойства чернозема обыкновенного Южного Предуралья // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 10 (185). – С. 157–161.
3. Гусев А.П. Фитоиндикационная оценка качества рекультивации земель, нарушенных при бурении скважин / А.П. Гусев // Экология и промышленность России. Москва: Изд. Калвис. – 2008. – № 1. – С. 39–41.
4. Тимофеев И.В. Добыча нефти и экология: российские особенности и проблемы на примере Саяно-Кузнецкого месторождения / И.В. Тимофеев, И.В. Клепиков // Геопрофи. – 2015. – № 6. – С. 20–25.

УДК 67

Е.В. Баженова, студент

Научный руководитель: С.В. Блинова, д-р биол. наук, доцент
г. Кемерово, Кемеровский государственный университет

ПРОБЛЕМЫ МУСОРНЫХ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО

По оценке экспертов в области охраны природы, проблема мусора в последние годы выдвинулась, среди прочих экологических проблем, на первое место. Увеличение количества мусора обусловлено такими факторами, как увеличение плотности населения человечества, рост городов, расширение объемов производства и потребления [1]. В связи с вышесказанным, проблема размещения твердых коммунальных отходов (ТКО), и в частности, проблема несанкционированных свалок является на сегодняшний момент одной из наиболее актуальных проблем охраны окружающей среды, в том числе в городах Кемеровской области, а именно города Кемерово.

Цель настоящей работы – изучить состояние проблемы утилизации твердых коммунальных отходов на примере города Кемерово. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. дать характеристику полигонов ТКО города Кемерово;
2. определить основные источники образования коммунальных и промышленных отходов в городе Кемерово;
3. описать проблемы эксплуатации объектов, используемых для утилизации (захоронения) ТКО города Кемерово;
4. проанализировать состояние полигонов ТКО города Кемерово.

В городе Кемерово функционирует два городских полигона для размещения ТКО. Один – расположенный на территории Заводского района города Кемерово, общей площадью свалочного тела 80,0 га (землеотвод 91,347 га). Его координаты: 55°21'2»N 86°1'10»E. Эксплуатируется с 1940 года. Количество ежегодно складировуемых на его территории отходов составляет более 300 тыс. т. По состоянию на март 2013 года полигон ТКО заполнен на 90%.

Второй полигон ТКО расположен на территории Кировского района города Кемерово общей площадью свалочного тела 18,0 га. По состоянию на март 2015 года заполнен на 90%.

Передана территория полигона для санитарных нужд в 2002 году. Кировский полигон расположен на месте глиняного и песочного карьера, на котором добывали полезные ископаемые, а потом в целях рекультивации этих земель он был отдан под полигон. Сейчас выбранные объемы заполняются отходами, а потом, следуя из составленного на него долгосрочного проекта, по этой территории пройдет автомобильная дорога.

Полигоны принимают только твердые отходы IV-V классов опасности.

Обслуживает городские свалки предприятие МП «Спецавтохозяйство», которое осуществляют санитарную очистку города уже с 1940 года. Сегодня на его машинах из города вывозится около 85% мусора. Каждый день это объем порядка 4,2 тыс. куб. м., за год набирается 1,7 млн. куб. м [3].

Объемы поступления ТКО на полигон ТКО Заводского района города Кемерово за период с 2007 по 2011 годы представлены таблице (табл.).

Из представленной выше информации следует, что объемы образования ТКО в городе Кемерово с каждым годом увеличиваются [2].

Таблица

Объемы поступления ТКО на полигон ТКО Заводского района города Кемерово за период с 2007 по 2011 годы

Год	2007	2008	2009	2010	2011
Количество поступивших на полигон ТКО, тыс. куб. м	1313,4	1380,5	1506,8	1629,4	1641,2

Производителями отходов в городе Кемерово являются физические и юридические лица, индивидуальные предприниматели, в том числе лица, осуществляющие управление одним или несколькими многоквартирными домами в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Образование отходов в городе Кемерово осуществляется в результате:

- жизнедеятельности физических лиц, проживающих в многоквартирных и индивидуальных жилых домах;
- деятельности промышленных предприятий и организаций (в городе Кемерово развиты следующие отрасли промышленности: машиностроение, металлургия, деревообработка, металлообработка, производство строительных материалов, энергетическая, химическая, легкая, пищевая, перерабатывающая, угольная промышленность, а также производство кокса и нефтепродуктов);
- деятельности и функционирования транспорта, включая легковой, грузовой, мотоциклы, тракторы и общественный городской транспорт (автобусы, троллейбусы, трамваи и транспортные средства категорий М1, М2 и М3);
- эксплуатации транспортной инфраструктуры;
- деятельности предприятий торговли (рынки, торговые центры, магазины, киоски, центры бытового обслуживания и т.д.);
- деятельности объектов социальной сферы (учреждения здравоохранения, образования, кинотеатры, театры, дома культуры, библиотеки, стадионы);
- деятельности гаражных кооперативов;
- деятельности объектов общественного питания (столовые, кафе, рестораны, бары, летние кафе);
- деятельности дачных кооперативов.

Существующее в городе Кемерово положение в области обращения с отходами характеризуется следующими проблемами:

- в области захоронения отходов проблема заключается в том, что действующие полигоны ТКО требуют проведения мероприятий по рекультивации, что предполагает прекращение их эксплуатации, а следовательно, требуется строительство нового полигона ТКО;
- в области использования отходов проблема заключается в отсутствии объектов по сортировке, переработке, утилизации ТКО;
- в области обезвреживания отходов проблема заключается в отсутствии системы мероприятий по обезвреживанию несанкционированных свалок, отходов на полигоне и отсутствии специализированного оборудования для обезвреживания отходов;
- усложняется морфологический состав ТКО, включающих в себя большое количество опасных компонентов, что требует модернизации системы обращения с отходами с учетом необходимости захоронения и (или) обезвреживания опасных отходов;
- наличие несанкционированных свалок;
- отсутствие мощностей по утилизации и использованию отходов.

Действующий полигон ТКО, расположенный в Заводском районе города Кемерово, эксплуатируется с 1940 года, как исторически сложившийся. Применяемая на полигоне технология захоронения ТКО является устаревшей в связи с отсутствием систем сбора образующихся в «теле» полигона биогаза и фильтрата. В результате проведения мониторинга на территории полигона выявлены превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по ряду загрязняющих веществ в подземной воде, что подтверждает негативное влияние полигона ТКО на окружающую среду. Захоронение отходов на полигоне осуществлялось траншейным методом до тех пор, пока в 2000 году не были исчерпаны площади для складирования ТКО данным способом. С 2000 года захоронение отходов осуществляется с применением метода высотного складирования. В настоящее время большая часть полигона заполнена отходами до предела, в связи с чем необходимо проведение мероприятий по рекультивации полигона – комплекса мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности восстанавливаемой территории, а также на устранение негативного воздействия на окружающую среду.

Проблема утилизации (захоронения) ТКО является актуальной, поскольку ее решение связано с необходимостью обеспечения нормальной жизнедеятельности населения, санитарной очистки города, охраны окружающей среды и ресурсосбережения. Твердые коммунальные отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности людей, представляют собой гетерогенную смесь сложного морфологического состава (черные и цветные металлы, макулатуросодержащие и текстильные компоненты, стекло, пластмасса, пищевые отходы, камни, кости, кожа, резина, дерево, уличный смет и пр.).

Свалки являются местом обитания одичавших и синантропных животных-переносчиков опасных для человека заболеваний. Из органических отходов в результате анаэробного разложения выделяется биогаз. Его содержание в атмосфере свалок превышает санитарные нормы и может вызывать удушье. На свалках возможно самовозгорание отходов, при этом в атмосферу попадают ядовитые и токсичные вещества.

Высокий техногенный уровень Кузбасса, ежегодное увеличение объемов добычи полезных ископаемых, наличие крупных электростанций, интенсивная работа предприятий металлургии, химии, машиностроения – все это не лучшим образом сказывается на общем экологическом состоянии области. Острыми экологическими проблемами города и области являются проблемы загрязнения всех сред.

В городе Кемерово сложилась ситуация в области обращения с отходами, требующая принятия решений о дальнейшем развитии системы утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов. В частности, действующий полигон и несанкционированные свалки могут негативно повлиять на окружающую среду. Объем твердых бытовых отходов, захораниваемых на действующем полигоне ТКО, ежегодно возрастает. Высокие темпы роста количества образуемых ТКО обусловлены приростом населения, а также изменением образа жизни и доходов граждан. Претерпевает изменения морфологический состав отходов, в частности увеличился объем оберточных и упаковочных материалов. Объем отходов, образуемых населением города, составляет более 60% от общего объема образуемых отходов. В то же время действующая с 1997 года норма накопления ТКО не соответствует фактическому объему. Утвержденная норма накопления ТКО составляет 1,73 тыс. куб. м в год на одного человека, а анализ показывает, что фактическое накопление ТКО на одного человека в год составляет более 2,2 куб. м. В связи с данной проблемой необходима рекультивация действующих полигонов ТКО и строительство нового полигона ТКО, отвечающего требованиям санитарного, экологического

законодательства Российской Федерации и предусматривающего внедрение новых технологий в области обращения с отходами.

Литература

1. Губанов Л.Н. Влияние полигонного депонирования твердых бытовых отходов на состояние окружающей среды / Л.Н. Губанов, А.Ю. Зверева, В.И. Зверева // Приволжский научный журнал. – 2008. – № 1. – С. 116–121.
2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2014 году. – Кемерово, 2015. – 459 с.
3. Официальный сайт Администрации города Кемерово [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kemerovo.ru/> (дата обращения: 20.03.2017).

УДК 582.251.72

А.Д. Вершинин, студент

Научный руководитель: О.Н. Скоробогатова, канд. биол. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

РОД *ТРАХЕЛОМОНАС* В ВОДОЕМАХ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Изучение биологического разнообразия водорослей в водоёмах и иных элементах гидрографической сети, сопряжённой с местами антропогенной деятельности, вызванной интенсивным процессом нефтедобычи, является перспективной задачей в оценке влияния нефтегазодобывающей промышленности на окружающую среду. Несомненным является тот факт, что при разработке нефтяного месторождения методом кустового бурения и последующей его эксплуатации происходит комплексное загрязнение территории отходами бурения. Микроландшафты территории в процессе строительства и эксплуатации кустовых площадок также претерпевают негативные изменения. В неблагоприятных климатических условиях центральной и северной частях Западно-Сибирской нефтегазонасыщенной провинции для самоочищения мелких водотоков от загрязняющих веществ требуется от 3–5 до 10–12 лет [7, с. 92].

Актуальность работы обусловлена неполнотой сведений или их отсутствием о распространении и биологическом разнообразии рода *Trachelomonas* на заболоченных территориях ХМАО-Югры в зонах антропогенного влияния нефтегазового комплекса.

Цель работы заключается в оценке разнообразия рода *Trachelomonas* в малых водных объектах, расположенных на распадке, вблизи куста 1573 Самотлорского месторождения.

Самотлорское месторождение с точки зрения административно-территориального деления располагается в Ханты-Мансийском автономном округе-Югра в 15 км от города Нижневартовска. Площадь, занимаемая месторождением, составляет 1752 км² [3].

Согласно ландшафтному районированию Нижневартовского района месторождение находится в пределах Ваховско-Аганской провинции в Нижневартовско-Приобском районе [2, с. 54–55].

Вследствие равнинности местности и избыточного увлажнения болотные массивы занимают 60–70%, а в некоторых местах 90% площади. В районировании данная область относится к зоне выпуклых олиготрофных (сфагновых) болот с озёрково-грядово-мочажинными и грядово-мочажинными комплексами, которые объединены в Сургутскую провинцию. Лесные формации занимают меньшую площадь и представлены видами, типичными для подзоны средней тайги: *Pinus sylvestris* L., *Pinus sibirica* Du Tour., *Picea abies* (L.) Н. Karst. и др. Из мелколиственных пород деревьев распространены *Betula pubescens* Ehr., *Populus tremula* L., *Salix* L. [10, с. 48–55].

Материалом для исследования послужили 9 проб фитопланктона, фитобентоса, перифитона, собранных на распадке в мелких водоёмах, в первой декаде сентября 2015 г. Фитобентос собирали пробиркой, зачерпывая в неё ил с глубины 0,2–0,5 м. Соскобы перифитона с утонувшей древесины [1, с. 170–177]. Во время сбора водорослей рН воды находился в пределах 6,4. Температура поверхностного слоя водной массы прогрелась до плюс 13°C, цвет воды по визуальной оценке – мутно-жёлтый. Подобные физико-химические характеристики водной массы способствуют вегетации водорослей [6, с. 51].

В лабораторных условиях для определения качественного и количественного состава водорослей применяли световой микроскоп марки «Carl Zeiss Jena». Численность считали в камере Горяева.

В результате данного исследования было обнаружено 11 видовых и внутривидовых таксонов рода *Trachelomonas*, из которых 10 найдены в бентических пробах; 1 – в планктоне.

Наибольшее представительство во всех рассмотренных местообитаниях имеет вид *Trachelomonas volvocinopsis*. Виды *T. hispida* var. *crenulatocollis* и *T. oblonga* var. *punctata* выявлены только в бентических пробах. Водоросли *T. coronata* и *T. planctonica* var. *oblonga* отмечены в планктоне и бентосе соответственно (табл 1).

Таблица 1

Видовой состав и встречаемость (Starmach) выявленных водорослей

Вид/местообитание	Куст 1573. Распадок		
	Ф	Б	П
<i>Trachelomonas caudata</i> (Ehr.) Stein	0,54	0,89	–
<i>T. coronata</i> Swir.	–	0,18	–
<i>T. hispida</i> (Perty) Stein emend. Defl. var. <i>hispida</i>	0,36	0,36	–
<i>T. hispida</i> var. <i>crenulatocollis</i> (Maskell) Lemm.	–	0,36	–
<i>T. lacustris</i> Drez. emend. Balech	0,36	0,89	–
<i>T. oblonga</i> Lemm. var. <i>oblonga</i>	0,54	0,54	–
<i>T. oblonga</i> var. <i>punctata</i> Lemm.	–	0,71	–
<i>T. planctonica</i> Swir. var. <i>planctonica</i>	0,18	0,36	–
<i>T. planctonica</i> var. <i>oblonga</i> Drez.	0,36	–	–
<i>T. volvocina</i> Ehr.	0,54	0,54	–
<i>T. volvocinopsis</i> Swir.	0,89	0,71	0,89

Примечание: «0,18...0,89» – частота встречаемости – отсутствие вида; Ф – фитопланктон; Б – фитобентос; П – перифитон(соскоб с утонувшего дерева)

Наибольшее разнообразие трахеломонасов встречались в пробах бентоса 10 видовых и внутривидовых таксонов, доленое участие которых составляет 91%, от общего списочного состава. В планктоне и перифитоне доля составляет 73% и 9% соответственно.

Количественная характеристика рода в разных экологических группах показывает, что в фитопланктоне самым многочисленным видом является *T. volvocinopsis*, а наименее малочисленный – *T. planctonica*. В бентосе доминирующее положение занимают *T. lacustris* и *T. caudata*. Вид *T. coronata*, который больше не встречается ни в одной экологической группе, в придонных слоях водоёмов представлен единично. В перифитоне стабильно наблюдали только один вид *T. volvocinopsis*. Все виды, обнаруженные в исследовании, характеризуются единичной встречаемостью

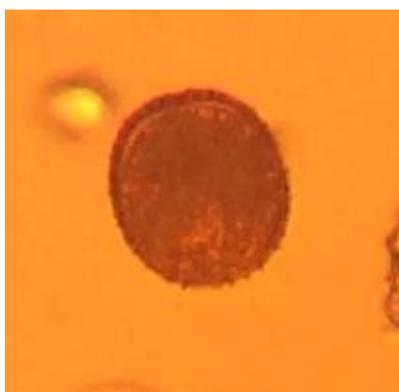
На территории Нижневартковского района подобные исследования отмечены на различных участках течения р. Вах [6, с. 49-53]. Также в составе рода реки Сарм-Сабун выявлено 8 видов [4, с. 76-85]. В альгофлоре водоёмов средней тайги [8, с. 50–71] и на территории природного парка «Сибирские Увалы» найдены 4 и 8 видов соответственно [5, с. 159–175]. В том числе *T. volvocinopsis* Swir. Обнаружен на мочажинах заболоченного берега лесного озера. На территории Самотлорского месторождения изучение видового состава альгофлоры проводились на озёрах Вильент и Самотлор [9, с. 146–161]. Изучаемый род на этих водных объектах представлен 4 водорослями, из них к наиболее активным относятся *T. hispida* (Perty) Stein emend. Defl. и *T. volvocina* Ehr., встреченные в 51-75% проб и к малоактивным, найденным в 15-49% проб относятся *T. planctonica* var. *oblonga* Drez. и *T. planctonica* Swir

В настоящем исследовании найдены 4 новых видовых и внутривидовых таксонов, для Нижневартковского района: *T. coronate* Swir., *T. hispida* var. *Crenulatocollis* (Maskell) Lemm., *T. oblonga* Lemm., *T. oblonga* var. *punctata* Lemm.

Таким образом, видовой состав рода *Trachelomonas* в малых водоемах Самотлорского месторождения, расположенных вблизи куста 1573, отличается разнообразием, но низкой встречаемостью. Списочной состав трахеломонасов Нижневартковского района увеличился на 4 видовых и внутривидовых таксона.



T. caudata



T. coronata



T. hispida



T. hispida var. crenulato-collis



T. lacustris



T. oblonga



T. planctonica Swir.



T. planctonica var. oblonga



T. volvocinopsis

Рис. Водоросли рода *Trachelomonas*, выявленные в районе куста 1573 Самогторского месторождения

Литература

1. Водоросли: справочник / С.П. Вассер и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
2. Козелкова Е.Н., Гребенюк Г.Н. Природоохранные аспекты управления качеством водных ресурсов в бассейне средней Оби (на примере реки Вах). Нижневартовск: Изд-во Нижневартовского государственного университета, 2013. – 127 с.
3. Легендарное Самогторское месторождение отмечает 50-летний юбилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/174190/> (дата обращения: 02.04.2017).
4. Науменко Ю.В. Видовое разнообразие водорослей р. Сарм-Сабун (Западная Сибирь) / Ю.В. Науменко, О.Ю. Гидора // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2014. – № 2. – С. 76–85.
5. Науменко Ю.В. К изучению альгофлоры природного парка «Сибирские Увалы» / Ю.В. Науменко // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. – Сургут: Изд-во Дефис, 2006. – Вып. 9. – С. 159–175.
6. Науменко Ю.В. Эвгленовые водоросли р. Вах (Западная Сибирь) [Ханты-Мансийский автономный округ] / Ю.В. Науменко, О.Н. Скоробогатова // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2009. – № 10. – С. 49–53.
7. Полозов М.Б. Экология нефтегазодобывающего комплекса: учебно-методическое пособие / М.Б. Полозов. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 174 с.
8. Сафонова Т.А. Дополнение к альгофлоре водоёмов средней тайги Западной Сибири / Т.А. Сафонова, С.П. Шауло // Turczaninowia. – 2007. – Т.1. – № 2. – С. 50–71.
9. Скоробогатова О.Н. Первые сведения о водорослях озёр Вильент и Самогтор (Западная Сибирь, ХМАО-Югра) / О.Н. Скоробогатова, И.Ю. Усманов // В мире научных открытий. – 2016. – № 5. – С. 146–161.
10. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / под ред. В.В. Плотникова. – Тюмень: СофтДизайн, 1997. – 288 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОДОРОГ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА Г. СТРЕЖЕВОГО

Обеспечение существования жизни на Земле – это главная функция почвы. Из почвы растения, а через них животные и человек получают элементы питания и воду для создания своей биомассы. В почве укореняются наземные растения, живет огромная масса почвообитающих животных и микроорганизмов. Без почвы невозможно существование на Земле природных биоценозов – сообществ живых организмов. Свойства почвы, в первую очередь ее плодородие, наряду с климатическими факторами, определяют распределение и обилие живых организмов на суше Земли.

Почва поэтому является неотъемлемым компонентом природных экосистем суши, а их структурной единицей (экосистемой низшего ранга) служат биогеоценозы. Эту роль почвы подчеркивал академик В. И. Сукачев, впервые предложивший понятие «биогеоценоз». Представления о почве, как о самостоятельном природном теле с особыми свойствами появились лишь в конце XIX в., благодаря В.В. Докучаеву, – основоположнику современного почвоведения. Он создал учение о зонах природы, почвенных зонах, факторах почвообразования. В нашей работе мы изучаем жизненные показатели почв, прилегающих к оживленным дорогам города.

Цель: Оценить влияние автодорог на состояние почвенного покрова.

Задачи:

- Заложить участки рядом с автодорогой;
- Оценить жизненные показатели почв по скорости разложения целлюлозы;
- Изучить качественный и количественный состав почвенных беспозвоночных;
- Провести анализ почвы на общую токсичность.

С выбранных площадок отбирали смешанные образцы почвы (глубина отбора 30 см), состоящие из пяти точечных проб, взятых по методу конверта.

Отобранные образцы помещали в новые полиэтиленовые пакеты.

Целлюлозолитическая активность почв.

Одинаковые навески (250 г) высушенной и измельченной почвы смешивали с водой, доводя влажность до 60% от полной влагоемкости почвы. Влажную почву помещали в чашку Петри. Поверхность почвы разглаживалась, помещали на нее квадрат тонкой бумаги (в данном случае использовали бумагу от чайных пакетиков) размером 200мм², осторожно прижимали бумагу к почве. Оставляли в темном теплом месте на 30 дней. По прошествии времени изучили состояние целлюлозы, отразили степень разложения в %.

Изучение качественного и количественного состава почвенных беспозвоночных.

Пять проб с каждого участка освобождали от камней, корней и других включений, регистрируя почвенных беспозвоночных и тщательно перемешивали между собой, для получения данных о мелких почвенных беспозвоночных использовали метод «автоматической выборки».

Методика анализа почвы на общую токсичность.

Почвенные пробы отбирали методом конверта в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83. Приготовление почвенной вытяжки проводили по ГОСТ 26423-85. Биотестирование объектов с использованием семян редиса (ISO 11269-2). Принцип методики основан на оценке влияния водного экстракта или водных растворов на интенсивность прорастания семян.

Для проведения исследования отбрали семена редиса (круглого с белыми кончиками сорт «Кинг Конг»), близкие по величине и цвету, без внешних повреждений и отклонений. Перед проведением основной части опыта проверили семена редиса на всхожесть.

Таблица 1

Целлюлозолитическая активность почв

№ участка	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9
% повреждения	15%	15%	15%	15%	15%	15%	10%	20%	20%
№ участка	№ 10	№ 11	№ 12	№ 13	№ 14	№ 15	№ 16	№ 17	№ 18
% повреждения	15%	15%	20%	20%	25%	15%	15%	15%	20%

Процент повреждения (табл. 1) целлюлозы низок (максимальное повреждение – 25%), что говорит о низкой интенсивности почвенных микроорганизмов. Изучение качественного и количественного состава почвенных беспозвоночных. Зарегистрированных почвенных беспозвоночных оформили в атлас. Встречаемость почвенных беспозвоночных свели в таблицу (табл. 2), представленную ниже.

Таблица 2

Видовое разнообразие почвенных беспозвоночных на участках исследования

№ п/п	Видовой состав	Встречаемость
1	Мягкотелка, Муравей луговой	единично
2	Бекасница, Чернотелка морщинистая	единично
3	Не найдено	0
4	Чернотелка морщинистая	единично
5	Стафилиниды	единично
6	Стафилиниды	единично
7	Чернотелка морщинистая	единично
8	Песочница ржавая, Личинка комара	единично
9	Стафилиниды	единично
10	Не найдено	0
11	Стафилиниды	единично
12	Не найдено	0
13	Не найдено	0
14	Песочница ржавая	единично
15	Не найдено	0
16	Не найдено	0
17	Не найдено	0
18	Не найдено	0

Оценив жизненные показатели почв по скорости разложения целлюлозы, определили, что процент повреждения целлюлозы мал, это говорит о низкой интенсивности почвенных микроорганизмов, так на участке № 7 (ул. Ермакова) доля повреждения минимальная (10%).

Отобрав и изучив почвенные образцы по направлениям качественный и количественный состав почвенных насекомых, мы сделали вывод, что состав их крайне беден, а на восьми участках (3, 10, 12, 13, 15, 16,) полностью отсутствует.

Проведя анализ почвы на общую токсичность, можно сказать, что почти на всех участках развитие семян редиса запаздывало (по сравнению с контролем). При проращивании семян редиса мы наблюдали преобладание длины побега над корнем, что не является нормой (в контрольной пробе длина корней больше длины побега в три раза). Средние показатели измерений длины корня в шесть раз меньше по сравнению с показателями контроля, а средняя длина побега меньше в три раза, значит, что общая токсичность почвы высока.

В целом мы отметили, что почвы города находятся в критическом состоянии, улучшения общего состояния почв при удалении от дороги не наблюдается.

Литература

1. Государственный стандарт Союза ССР почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. / ГОСТ 26423-85. – М., 1985.
2. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии / Г.А. Заварзин. М.: НАУКА, 2003. – 348 с.
3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы / Д.Г. Звягинцев. М.: Изд-во МГУ, 1987. – 256 с.
4. Практикум по микробиологии / Сост. Н.А. Замотаева. Саранск, 2010. – 32 с.
5. Галицкая П.Ю. Тестирование отходов, почв, материалов с использованием живых систем: Учебно-методическое пособие / П.Ю. Галицкая, С.Ю. Селивановская, Р.Х. Гумерова. – Казань: Казанский университет, 2011. – 47 с.

МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ БЕРЕЗЫ ПУШИСТОЙ И ОСИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ К УСЛОВИЯМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

В настоящее время хорошо показано, что различные стрессовые воздействия в том числе, загрязнение окружающей среды значительно влияет на функционирование, ростовые процессы растений и их отдельных органов [8, с. 3, 4; 2, с. 3]. Для достоверной оценки состояния городской среды широко применяется комплекс различных методов: в том числе физико-химических: анализ воздуха, воды и почв; изучение морфологии, анатомии и химического состава различных видов растений [4, с. 3; 5, с. 3; 6, с. 3].

Изучение городской среды является в настоящее время актуальной проблемой в связи с появлением на территории городов большого количества машин, сокращением зеленых зон, загрязнением водных объектов, развитием промышленных предприятий [3, с. 3, 5, 10; 2, с. 3]. Изучение экологических проблем города с использованием растительных организмов и их параметров позволяет создать систему мониторинга состояния городской среды.

Объект: береза пушистая (*Bétula pubéscens*) и осина обыкновенная (*Populas tremula*).

Предмет исследования: особенности морфологии веток.

Цель и задачи: Изучить особенности морфологии веток 2-ого порядка березы пушистой и осины обыкновенной в условиях урбанизированной среды.

1. Определить степень загрязнения экспериментальных участков по численности единиц автотранспорта, наличию промышленных зон, росту проростков кресс-салата.

2. Выявить особенности ветвления веток и их роста.

3. Изучить процессы образования почек на ветках 2-го, 3-го и 4-го порядка.

4. Исследовать особенности накопления зольных элементов веток.

Данная работа позволяет расширить знания о влиянии различных факторов урбанизированной среды на процессы роста березы пушистой и осины обыкновенной.

Исследования проводились в 2015–2016 гг. на территории города Нижневартовска в полевых и лабораторных условиях. Для изучения были выбраны восемь экспериментальных площадок: Комсомольское озеро, гостиница «ОБЬ», перекресток улиц Ханты-Мансийской и 60 лет Октября, район Ж/Д вокзала, парк Культуры и отдыха, пришкольная территория МОСШ № 5, территория городской котельной № 2, перекресток улиц Мира и Мусы-Джалиля.

Оценку антропогенного воздействия автотранспорта на состояние среды пробных площадок производили путем подсчета единиц автомашин, проходящих за один час, а также особенностям роста проростков кресс-салата на почвенных образцах, взятых с участков.

Для изучения особенностей роста проростков растений кресс-салата брали почвенные образцы (25г.) размещали в чашках Петри, смешивали с дистиллированной водой (25г) сверху накрывали фильтровальной бумагой, выдерживали в течение 24 ч с закрытой крышкой для экстракции почвы водой. Затем семена кресс-салата в количестве 40 раскладывали на фильтры и выращивали их в течение недели. После этого снимали морфологические параметры проростков: длину корневой системы. Из полученных значений путем подсчета выводилось среднее значение параметров [5, с. 3, 6, 10].

Особенности ветвления веток и их роста определяли визуально. На экспериментальных площадках с деревьев одного возраста, среднего яруса брали ветки и учитывали особенности их роста, степень ветвления веток 2-го, 3-го и 4-го порядков, образование почек.

Для определения содержания органических веществ брали ветки изученных растений измельчали навеску в количестве 3г сжигали в муфельной печи при температуре 400°C в течении 3 часов. После сжигания и остывания тиглей их повторно взвешивали и по потере веса рассчитывали количество золы [1, с. 10].

Оценка антропогенного воздействия автотранспорта на состояние среды пробных площадок показала, что его количество было максимальным на перекрестках улиц 60 лет Октября и Ханты-Мансийской, Мира и Мусы-Джалиля, в районе железнодорожного вокзала. Средний показатель был зафиксирован на площадке Котельной № 2. Минимальное количество – наблюдалось в районе Парка Культуры и отдыха, МОСШ № 5, гостиницы «ОБЬ», Комсомольского озера. Доминирующим видом автотранспорта на всех пробных площадках являлся легковой.

Таким образом, на основе подсчета количества единиц автотранспорта были выделены участки с более высокой интенсивностью движения автотранспорта, небольшое количество единиц автотранспорта характерно для участков, среднее.

Оценка роста корневой системы проростков кресс-салата показала, что длина корня достигала от 3,0 до 3,6 см на почвенных образцах, взятых с экспериментальных площадок с низкой антропогенной нагрузкой: Парк культуры и отдыха, МОСШ № 5, Гостиница «Обь», Комсомольское озеро. На почвенных образцах, взятых с участков с высокой антропогенной нагрузкой, длина корней была от 1,6 до 1,8 см. Промежуточное положение по данному показателю занимали корни растений, выросшие на почвенных образцах, взятых из площадки со средней антропогенной нагрузкой.

Таким образом, комплексная оценка состояния почв и воздушной среды по учёту количества единиц автотранспорта, росту проростков кресс-салата и корневой системы показала, что самыми загрязнёнными участками были перекрёсток улиц Мира и Мусы-Джалиля, Ханты-Мансийской и 60 лет Октября, железнодорожного вокзала. Среднее положение по данному показателю занимала Котельная № 2. Парк культуры и отдыха, МОСШ № 5, Гостиница «Обь», Комсомольское озеро – было минимальным.

Степень ветвления веток растений зависит от условий среды, в которой они произрастают. Так, на площадках с минимальной антропогенной нагрузкой количество веток 3-го, 4-го и 5-го порядков было от 3 до 15, со средней – от 2 до 10, с максимальной от 2 до 8. На многих площадках отсутствовали ветки 4-го порядка. Практически на всех – ветки 5-го порядка за исключением растений произрастающих на Комсомольском озере.

Максимальное количество почек у исследуемых растений наблюдалось на экспериментальных площадках с минимальной антропогенной нагрузкой, их количество варьировало от 36 до 47 у растений березы пушистой и от 19 до 33 у осины обыкновенной. Среднее положение по данному показателю занимала экспериментальная площадка Котельная № 2. На самых загрязнённых участках их количество составляло от 21 до 25 у растений березы пушистой и от 15 до 21 у осины обыкновенной. Таким образом, условия антропогенной нагрузки оказывает значительное влияние на образование почек. Проведенные исследования показали, что изученные параметры по количеству почек у березы пушистой меняется значительнее, чем у осины обыкновенной.

В настоящее время доказано, что содержание зольных элементов в органах растений является индикатором состояния воздушной и почвенной среды.

Анализ накопления золы выявил следующую закономерность. Содержание золы у побегов 2-го порядка на всех экспериментальных площадках было приблизительно одинаковым, от 0,78 до 1,12 г. Что свидетельствует о том, что антропогенная нагрузка не влияет на содержание зольных элементов.

По результатам исследования средние показатели по всем параметрам были в пределах от 0,8 до 1,2 г., но отличались у различных вариантов, на более чистых оно составляло в среднем от 0,3 до 1,12 г., со средней антропогенной нагрузкой их количество -0,68 до 1,0 г., с максимальной – 0,3 до 1,04 г.

При изучении особенности морфологии веток 2-ого порядка березы пушистой и осины обыкновенной в условиях урбанизированной среды были получены следующие результаты:

1. Оценка состояния почв и воздушной среды по учёту количества единиц автотранспорта, наличию промышленных зон, росту проростков кресс-салата показала, что самыми загрязнёнными участками были перекрёсток улиц Ханты-Мансийской и 60 лет Октября, Мира и Мусы – Джалиля, железнодорожного вокзала.

2. В условиях антропогенной нагрузки изменялась степень ветвления веток.

3. При повышении антропогенной нагрузки количество почек на ветках снижалось, причем растение береза реагировала на загрязнение значительнее по сравнению с растениями осины.

4. Четкой закономерности по изучению содержания зольных элементов при увеличении антропогенной нагрузки на территории города Нижневартовска не выявлено.

Изученные параметры по степени ветвления веток 2-го порядка, количеству почек на них можно использовать для оценки почвенной и воздушной среды города.

Литература

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. – М., 2000. – С. 89–130.
2. Березина Н.А. Экология растений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 400 с.
3. Кузнецов В.В. Физиология растений: учеб. для вузов / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высш. шк., 2005. – 736 с.
4. Лархер В. Экология растений / В. Лархер; пер. с нем. канд. биол. наук Д.П. Викторова, под ред. д-ра биол. наук Г.А. Работнова. – М.: «Мир», 1978. – 378 с.

5. Мелехова О.Г. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: Учебное пособие / О.Г. Мелехова, Е.И. Егорова. М.: Академия, 2007. – 288 с.
6. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник / С.С. Медведев. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004 – 336 с.
7. Полевой В.В. Физиология растений: Учеб. для биол. спец. вузов / В.В. Полевой. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
8. Рахманкулова З.Ф. и др. Количественная оценка адаптационных затрат в процессе роста растений, принадлежащих к разным типам адаптивных стратегий / З.Ф. Рахманкулова, Г.А. Рамазанова, И.Ю. Усманов // Тезисы IV Съезда общества физиологов растений. – М., 1999. – Т. 1. – С. 92–93.

УДК 58.006

А.С. Гонохова, студент

*Научный руководитель: Г.В. Самойлова, канд. биол. наук, доцент
г. Омск, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ООПТ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ДЕНДРОПАРК ИМ. П.С. КОМИССАРОВА»

Актуальность исследования. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) являются главными источниками биоразнообразия на территориях, которые нарушены людьми. Сохранение фауны и флоры, животного мира и растительности региона применительно к лесостепи и степи имеет особую актуальность, т.к. природные степные экосистемы сохранились на небольших площадях, а простое заповедование отдельных участков не обеспечивает сохранность ни разнообразия типов элементарных экосистем, ни их флоры и фауны. Сеть экологически ценных особо охраняемых природных территорий должна сохранять как уникальные природные комплексы, так и типичные зональные и интразональные сообщества [3, с. 5; 4, с. 71].

Цель исследования: анализ экологического состояния особо охраняемой природной территории регионального значения памятника природы «Дендропарк им. П.С. Комиссарова».

Задачи исследования:

1. Составить аннотированный список биоразнообразия (сосудистых и бессосудистых растений, лишайников, грибов, животных) и провести таксономический анализ;
2. Определить экологические формы и оценить богатство видового разнообразия по экологическому состоянию;
3. Разработать рекомендации по улучшению экологического состояния и сохранения биоразнообразия ООПТ «Дендропарк им. П.С. Комиссарова», так же разработать «экологическую тропу» в целях экологического просвещения.

Объект исследования: Биоразнообразии ООПТ «Дендропарк им. П.С. Комиссарова».

Предмет исследования: Экологическое состояние особо охраняемой природной территории памятника природы «Дендропарк им. П.С. Комиссарова».

Методы исследования:

Метод эколого-фаунистических исследований (ЭФИ) – первый и наиболее важный (базовый) этап регионального изучения видового разнообразия и экологии насекомых [1, с. 13; 2, с. 93].

Метод флористических исследований – сбор материала проводили маршрутным методом флористических исследований [6, с. 39].

Метод геоботанических исследований – в соответствии с экологическими потребностями, растения локализируются по определенным местообитаниям [6, с. 40; 7, с. 40].

Результаты исследования:

Таксономический анализ растений, лишайников и животных

На исследуемой территории ООПТ «Дендропарк им. П.С. Комиссарова» были обнаружены 166 видов растений, принадлежащие к 2 отделам (Папоротниковидные и Цветковые), 4 классам (Хвощевые, Хвойные, Двудольные, Однодольные), 49 семействам и 117 родам. По числу видов преобладают: отдел – Цветковые; класс – Однодольные; семейство – Злаки, которое представлено 23 видами. Лишайники представлены 7 видами, относящиеся к 2 отделам (Пармелия и Аскомицеты), 2 классам (Пармелия бороздчатая и Леканоромицеты), 2 семействам (Пармелиевые и Фисциевые) и 6 родам. По числу видов преобладают: отдел – Пармелия; класс – Пармелия бороздчатая; семейство – Пармелиевые, которое представлено 5 видами. Фауна дендропарка представлена 15 видами, которые принадлежат к 4 классам (Насекомые, Пресмыкающиеся, Птицы, Млекопитающие), 8 отрядам (Перепонча-

токрылые, Чешуекрылые, Жесткокрылые, Стрекозы, Чешуйчатые, Дятлообразные, Воробьинообразные, Зайцеобразные), 13 семействам и 14 родам. По числу видов преобладают: класс – Насекомые; отряд – Перепончатокрылые; семейство – Пластинчатоусые, которое представлено 3 видами.

Экологический анализ растений, лишайников и животных. По отношению к свету, было выявлено, что преобладают растения светлюбивые (102 вида, что составляет 62%), их оказалось почти в 2 раза больше, чем теневыносливых (62 вида, 38%). По отношению к водному режиму доминирующей экологической группой были обнаружены растения – мезофиты (152 вида, 92%), ксерофиты (9 видов, 5%) и гигрофиты (3 вида, 3%). По отношению к богатству почвы представлены растения – мезотрофы (123 вида, 74%), эутрофы (39 видов, 25%) и олиготрофы (2 вида, 1%). При определении принадлежности лишайников к экологическим группам, был выбран критерий по отношению к субстрату, преобладают эпифитные лишайники в числе 7 видов, что составляет 100% от общего количества. Критерием к выделению экологических групп животных было выбрано их отношение к водному режиму и отношению к свету. По отношению к водному режиму преобладают животные – мезофилы (9 видов, 60%), ксерофилы (4 вида, 26%), гидрофилы и гигрофилы по 1 виду, это по 7% от общего количества. По отношению к свету доминируют животные – фотофилы (9 видов, 60%), фотофобы (5 видов, 33%) и стенофоты (1 вид, 7%).

Во время посещений ООПТ «Дендропарк имени П.С. Комиссарова» были получены сведения инвентаризации древесных растений за 1998 год [5].

Таблица

Сравнение древесных растений 1998 и 2016 года ООПТ «Дендропарк им. П.С. Комиссарова»

Семейство	Наименование и количество видов (1998 год)	Наименование и количество видов (2016 год)
Клёновые	- Клен Гиннала – приречный - Клен ясенелистный - Клен остролистный платановидный - Клен татарский - Клен Семенова (5 видов)	- Клен остролистный - Клен татарский - Клен Семенова (3 вида)
Аралиевые	- Аралия маньчжурская (1 вид)	- Аралия маньчжурская (1 вид)
Барбарисовые	- Барбарис обыкновенный - Барбарис обыкновенный форма пурпуровая - Магония адуалистная (3 вида)	- Барбарис обыкновенный тёмно-пурпуровый (1 вид)
Берёзовые	- Ольха клейкая, черная - Береза повислая - Береза даурская (3 вида)	- Ольха черная - Берёза даурская - Берёза чёрная (3 вида)
Жимолостные (Калиновые)	- Жимолость съедобная - Жимолость татарская - Жимолость Палласа - Снежноягодник белый или кистистый - Калина гордовина - Калина обыкновенная - Бузина Зибольда - Бузина кистистая, обыкновенная (8 видов)	- Бузина канадская - Калина гордовина - Калина обыкновенная - Снежноягодник круглолистный - Жимолость татарская - Жимолость съедобная (6 видов)
Дерновые	- Дёрн Бейли - Дёрн белый (2 вида)	Отсутствуют
Кипарисовые	- Можжевельник обыкновенный - Можжевельник казацкий - Можжевельник Виргинский - Туя Западная (4 вида)	- Можжевельник казацкий - Туя западная (2 вида)
Лоховые	- Шефердия серебристая (1 вид)	Отсутствуют
Бобовые	- Карагана древовидная (акация желтая) - Дрок красильный - Робиния лжеакация (3 вида)	- Робиния - Чина гороховидная - Чина луговая - Горошек мышиный - Люцерна серповидная

		- Остролодочник волосистый - Астрагал датский - Астрагал эспарцетовый (8 видов)
Буковые	- Дуб монгольский - Дуб черешчатый (2 вида)	- Дуб черешчатый (1 вид)
Гортензиевые	- Чубушник Лемуана, Саровый - Чубушник венечный (2 вида)	- Чубушник венечный (1 вид)
Ореховые	- Орех маньчжурский - Орех фундук (2 вида)	Отсутствуют
Маслиничные	- Ясень ланцетный - Трескун амурский - Сирень Венгерская - Сирень обыкновенная - Сирень Звегинцова (5 видов)	- Сирень амурская - Сирень венгерская (2 вида)
Сосновые	- Пихта сибирская - Лиственница сибирская - Ель Энгельмана - Ель сибирская - Ель колючая форма «голубая» - Сосна сибирская кедровая - Сосна обыкновенная (7 видов)	- Пихта сибирская - Сосна кедровая сибирская - Ель колючая (3 вида)
Крушиновые	- Крушинка ломкая ольховидная - Жостер слабительный (2 вида)	Отсутствуют
Розоцветные	- Ирга канадская подвид кистистая - Вишня кустарниковая - Хеномелес японский - Кизильник черноплодный - Боярышник кроваво-красный - Боярышник крупноколючковый - Яблоня ягодная - Яблоня Палласа - Черемуха кистистая обыкновенная - Принсеция китайская - Слива колючая терн - Роза рыхлая - Рябинник рябинолистный - Рябина обыкновенная - Сибирка алтайская - Черемуха виргинская - Черемуха Маака - Абрикос сибирский - Груша уссурийская - Малина обыкновенная - Миндаль Ледебура - Хмель (22 вида)	- Японская айва - Груша уссурийская - Принсеция китайская - Рябинник рябинолистный - Вишня пенсильванская - Боярышник Арнольда - Боярышник чёрный - Боярышник колючий - Курильский чай кустарниковый - Яблоня китайка - Яблоня ягодная - Кизильник блестящий - Ирга канадская - Черемуха красная - Черемуха черная - Черёмуха Маака - Миндаль Ледебура (17 видов)
Ивовые	- Ива (гибридная) - Тополь белый, серебристый - Тополь бальзамический (3 вида)	- Тополь бальзамический (1 вид)
Тамариковые	- Мирикария лисохвостиковая (1 вид)	Отсутствует
Липовые	- Липа мелколистная, сердцевидная (1 вид)	- Липа сердцевидная (1 вид)
Ильмовые (Вя-	- Вяз гладкий	- Вяз гладкий

зовые)	- Вяз перисто-ветвистый - Вяз шершавый (3 вида)	(1 вид)
--------	---	---------

Сравнивая списки древесных растений за 1998 и 2016 года, было выявлено уменьшение на 1 вид в таких семейства как: Лоховые, Буковые, Гортензиевые и Тамариковые, а в семействах: Барбарисовые, Жимолостные, Дерновые, Кипарисовые, Ореховые, Крушиновые, Ивовые и Ильмовые (Вязовые) наблюдалось сокращение, на 2 вида. Семейства Кленовые и Маслиничные потерпели убытки на 3 вида, Сосновые на 4, а Розоцветные на 5 видов. Пополнение, в количестве 5 видов, отмечено в семействе Бобовые.

Рекомендации по улучшению экологического состояния и сохранения биоразнообразия ООПТ «Дендропарк имени П.С. Комиссарова»

- привлекать к работе научно-педагогические коллективы вузов и научно-исследовательских институтов города Омска;
- провести изучение популяций видов редких и охраняемых растений и животных, внесенных в «Красную книгу Омской области», и осуществлять мониторинг их состояния;
- проводить мониторинг по инвентаризации и изучить особенности экологии животных ООПТ;
- восстановление биоразнообразия растений, из списка редких и исчезающих из Красной Книги Омской области,
- интродукция редких видов степных, луговых и водных травянистых растений природной флоры Омской области.

«Экологическая тропа» памятник природы регионального значения «Дендропарк им. П.С. Комиссарова». Задачами памятника природы являются в первую очередь сохранение природного комплекса в естественном состоянии, а также сохранение среды обитания редких видов животных и растений, в том числе занесенных в Красные книги Российской Федерации и Омской области. Также стоит отметить, что существует еще одна немаловажная задача данного памятника природы – это обеспечение экологического образования и просвещения населения.

По назначению проектируемая тропа относится к учебно-познавательным и предназначена для проведения экскурсий с целью повышения экологической культуры населения. В ее пределах выделен 1 маршрут, который предназначен для экскурсий, продолжительностью до 1 часа.

Основные характеристики экологической тропы:

1. Местонахождение: Омский район, поселок сад Комиссарова, по автомагистрали Черлакского тракта.
2. Проезд: до остановки сад Комиссарова, по Черлакскому тракту.
3. Режим использования: экскурсии в сочетании с отдыхом.
4. Протяжённость: 900 метров.
5. Состояние тропы: хорошее.

Цель создания экологической тропы: изучение биологических и экологических особенностей декоративных растений и формирование ответственности у обучающихся за сохранность природных объектов.

Задачи:

1. Охарактеризовать растения разных семейств, научить определять жизненную форму растений, познакомить с сезонными изменениями жизни растений весной.
2. Познакомить обучающихся с основными видами птиц, обитающими на территории ООПТ.
3. Воспитывать любовь к природе, к родному краю посредством эстетического восприятия растений дендрологического сада.

В ходе проведения экскурсии преподаватель рассказывает о растениях дендросада, встречающихся на маршруте, описывает их морфологические и анатомические особенности, вегетационный период, обращает внимание на интересные факты из истории, практическое применение, учит различать жизненные формы растений.

Начало маршрута – проводится вводная беседа (инструктаж о правилах поведения на территории ООПТ), начинается экскурсия с рассказа об истории создания дендросада.

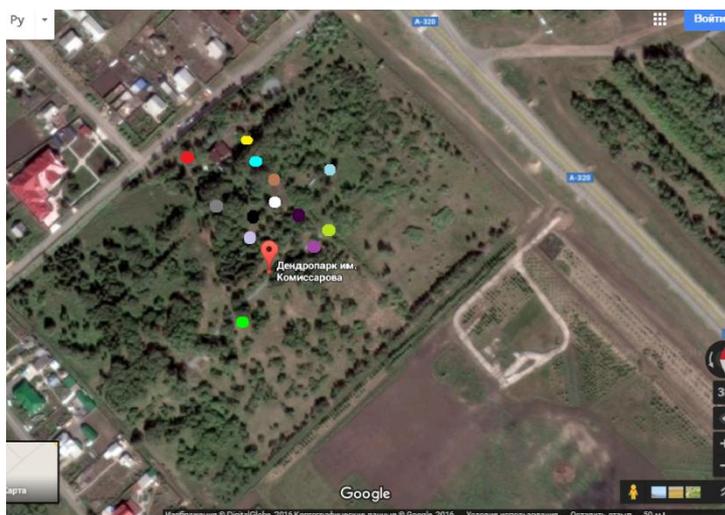


Рис. 1. Карта ООПТ с нанесенными остановками экологической тропы

	Остановка 1. Начало маршрута
	Остановка 2. Липа сердцевидная (Красная Книга Омской области)
	Остановка 3. Ольха серая (Красная Книга Омской области)
	Остановка 4. Тополь бальзамический (Красная Книга России)
	Остановка 5. Кизильник блестящий (Красная Книга России)
	Остановка 6. Принсепия китайская (Красная Книга России)
	Остановка 7. Абрикос маньчжурский (Красная Книга России)
	Остановка 8. Аллея черемухи Маака
	Остановка 9. Дуб монгольский
	Остановка 10. Ясень пенсильванский
	Остановка 11. Клен остролистный
	Остановка 12. Барбарис обыкновенный
	Остановка 13. Туя западная

Выводы

На территории ООПТ обнаружено 166 видов растений, преобладает семейство – Злаки. Лишайники обнаружены в количестве 7 видов, преобладает – семейство Пармелиевые. Фауна дендропарка представлена 15 видами, преобладает класс Насекомые, семейство Пластинчатоусые.

Экологические особенности ООПТ «Дендропарк имени П.С. Комиссарова» у растений доминируют светолюбивые формы, мезофиты, мезотрофы. Среди лишайников преобладают эпифитные формы. Среди животных – мезофиллы и фотофилы; Кардинальных изменений биоразнообразия дендропарка не требуется, но возможна посадка декоративных редких видов растений из Красной Книги Омской области.

На изученной территории ООПТ «Дендропарк имени П.С. Комиссарова» «экологическая тропа» была разработана нами, которая предусматривает 13 остановок. Они предполагают ознакомление населения с видами растения, которые входят в состав Красных Книг России и Омской области.

Литература

1. Девятова Т.А. Методика экологических исследований: Учебное пособие для вузов / Т.А. Девятова, Т.Н. Крамарева. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – С. 13.
2. Дедюхин С.В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых: учебно-методическое пособие / С.В. Дедюхин. – Ижевск: Удмуртский университет, 2011. – 93 с.
3. Кабельчук Б.В. Роль особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в сохранении биологического разнообразия / Б.В. Кабельчук // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территории и сохранение биологического разнообразия. – 2013. – № 11. – С. 5–11.
4. Коровин А.А. Методологическая основа мониторинга биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) / А.А. Коровин, И.О. Лысенко, М. Магнушевский, Л. Людвиг // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территории и сохранение биологического разнообразия. – 2013. – № 8. – С. 71–76.

5. ООПТ «Дендропарк имени П.С. Комиссарова» / Управление по охране животного мира; Министерство природных ресурсов и экологии Омской области. Режим доступа: <http://mpr.omskportal.ru>
6. Пликина Н.В., Самойлова Г.В. Учебная практика по ботанике: учебное пособие. Часть 2. Систематика растений с основами фитоценологии / сост. Н.В. Пликина, Г.В. Самойлова. – Омск, 2010. – 39 с.
7. Пликина Н.В., Самойлова Г.В. Учебная практика по ботанике: учебное пособие. Часть 1. Морфология растений / сост. Н.В. Пликина, Г.В. Самойлова. – Омск, 2010. – 40 с.

УДК 504.75.05

Е.П. Забудская, ученик

*Научный руководитель: Ю.В. Соверткова, учитель
г. Нижневартовск, Средняя школа № 18*

ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК ОЧИСТИТЕЛИ ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

По мере своего развития город Нижневартовск растет и расширяется. Интенсивно развивается нефтяная отрасль. Все это сопровождается значительными нарушениями природной среды, окружающей человека. Причины всем известны – растущее количество автомобилей и промышленные выбросы. По А.Е. Аствацатурову [1] наиболее опасными и широко распространенными считаются следующие восемь категорий загрязнителей воздуха:

- 1) взвеси – мельчайшие частицы вещества во взвешенном состоянии;
- 2) углеводороды и другие летучие органические соединения, находящиеся в воздухе в виде паров;
- 3) угарный газ (СО) – чрезвычайно ядовит;
- 4) оксиды азота (NO_x) – газообразные соединения азота и кислорода;
- 5) оксиды серы (SO₂ диоксид) – ядовитый газ, опасный для растений и животных;
- 6) тяжелые металлы (медь, олово, ртуть, цинк и т.д.);
- 7) озон и другие фотохимические окислители;
- 8) кислоты (преимущественно серная и азотная).

Основные источники загрязнения – автотранспорт (40–70%), отопление (20%), промышленность (14%), сжигание мусора (5%) [15]. И если деятельность предприятий по загрязнению атмосферного воздуха находится под юрисдикцией Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ, то загрязнение от выхлопов автомобильного транспорта только растет, в связи с ростом числа автомобилей [8].

Бензпирен способен вызвать в человеческом организме необратимые мутационные процессы, а альдегиды негативно сказываются на работе головного мозга и нервной системы. Свинец и другие металлы имеют свойство накапливаться в организме, тем самым постепенно разрушая его. Компоненты, входящие в состав выхлопных газов, повышают риск возникновения раковых опухолей, ухудшают работу многих органов и систем в организме человека [4, с. 52].

А если учесть, что количество личного автотранспорта с каждым годом становится больше, проблема загрязнения воздуха встает как никогда остро.

В Нижневартовске на начало 2007 года было зарегистрировано почти 70 тысяч единиц техники [8]; ежегодно на 6 тысяч единиц увеличивается количество автотранспорта [8]. Соответственно к концу 2016 года его количество должно было составить не менее 130 000 машин на 270 846 человек [3]. Таким образом, почти каждый второй человек в городе имеет личный автотранспорт. Соответственно почти в 2 раза по сравнению с 2007 годом возросло и загрязнение воздуха выхлопными газами. Дальнейшее увеличение числа автомобилей еще более усугубит состояние воздуха в г. Нижневартовске, если не предпринимать мер по его очистке. Наименее затратным и достаточно эффективным методом очистки воздуха является увеличение количества зеленых насаждений.

Поэтому мы считаем, что озеленение города Нижневартовска является на данный период времени одной из наиболее актуальных экологических проблем. В черте города полоса зеленых насаждений снижает концентрацию выхлопных газов автотранспорта до 15% в единице объема воздуха. Одно дерево средней величины за 24 часа способно выделить кислорода для дыхания трех человек [12]. Растительность снижает воздействие ряда негативных для человека факторов, таких как шум, пыль, сильные ветры, излишняя сухость или влажность, перегрев, недостаточная аэрация. Озелене-

ние улучшает состояние среды, снижая загрязнение воздуха, улучшая микроклимат, обеспечивая контакт человека в городе с природой, воздействуя эстетически [14, с. 41]. Главными функциями зеленых насаждений современного города являются санитарно-гигиеническая, рекреационная, структурно-планировочная и декоративно-художественная [13]. Зелёные насаждения, являясь преградой для распространения звуковых волн, снижают более чем на 20% уровень городского шума [5]. Масивы деревьев в жаркую погоду снижают температуру воздуха на 4 градуса, а его влажность повышают на 15%, тем самым создавая более комфортные условия [5]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает, что на 1 горожанина должно приходиться 50 м² городских зеленых насаждений и 300 м² пригородных. Зеленые насаждения улучшают микроклимат городской территории, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, стены зданий, тротуары, создают «комфортные условия» для отдыха на открытом воздухе [13]. Некоторые растения выделяют летучие вещества – фитонциды, которые обладают бактерицидным действием и влияют на тонус человека. Среди таких растений чемпионами являются хвойные породы деревьев (сосна, ель, можжевельник), лиственные породы выделяют их в 2-3 раза меньше [11]. Проблема озеленения проявляется в сокращении площади озелененных территорий, неудовлетворительном состоянии имеющихся зеленых насаждений. На территории города нет деревьев, посадки которых были бы спланированы как отдельно стоящие куртины, акцентные экземпляры, центры пространств. Основная масса зелёных насаждений представлена 20-30-летними берёзовыми посадками, деревья в которых размещены в шахматном порядке с шагом посадки в среднем 1,5-2,0 м. Посадки довольно монотонны и малоэстетичны, часто загущены. Кустарники в озеленении используются крайне редко [2, с. 12].

Таблица

Анализ обеспеченности жителей города Нижневартовска зелеными насаждениями

№ п/п	Номер микрорайона	Площадь микрорайона (га)	Площадь озелененной территории микрорайона по данным инвентаризации (кв.м)	Площадь озелененной территории микрорайона по данным инвентаризации без учета школ и детских садов (кв.м)	Количество жителей по микрорайонам (чел.)	Фактическая площадь озелененной территории в расчете на 1 жителя микрорайона (кв.м/чел.)	Недостающая площадь озелененной территории в расчете на 1 жителя микрорайона (кв.м/чел.)
1.	1	28,096	94156,3	77138,4	7737	9,97	-
2.	2	28,4034	97005	80043,5	7132	11,22	-
3.	3	23,7532	86369,1	62750,7	6754	9,29	-
4.	4	20,449	86457,7	59236,1	4920	12,04	-
5.	5 в	15,6329	54424,3	43700,6	3652	11,97	-
6.	5 з	14,1541	51684,5	41411,5	6389	6,48	-
7.	6	36,1264	1	91710,5	11455	8,01	-
8.	7	32,8815	15379,7	32187,9	10592	3,04	2,96
9.	7а	13,0025	44886,7	20517,3	2545	8,06	-
10.	8	24,7996	67226	43310,1	4312	10,04	-
11.	8а	12,3789	25825,4	25825,4	2936	8,80	-
12.	10	33,1825	86422,7	64865,3	13193	4,92	1,08
13.	10а	34,686	1	80127,1	12323	6,50	-
14.	10б	23,3279	55913,3	45117,3	9319	4,84	1,16
15.	11	23,3968	56443,5	44661,6	9231	4,83	1,17
16.	12	22,9071	74411,3	58675,1	7491	7,83	-
17.	13	28,5735	67252,6	36186,5	11086	3,26	2,74
18.	14	22,9669	59255,9	39569,7	8013	4,94	1,06
19.	15	28,0451	68179	53449	10443	5,12	0,88
20.	15а	9,1647	14399	5459	1859	2,94	3,08
21.	16	29,6588	64714,1	44934,5	9511	4,72	1,28
22.	16А	7,4798	22389,7	15836,7	2155	7,35	-

Согласно данным инвентаризации, нормам озеленения соответствуют только 1, 2, 3, 4, 5 западный, 5 восточный, 6, 7А, 8, 10а, 12 и 16А микрорайоны города, т.е. более старые микрорайоны, где жилое строительство практически не ведется, с устоявшейся внутриквартальной структурой, низкой плотностью застройки, в основном малоэтажной застройкой и от этого относительно невысокой чис-

ленностью населения. Но наряду с этим существуют микрорайоны, где необходимы мероприятия по увеличению количества зеленых насаждений: 7, 10, 10Б, 11, 13, 14, 15, 15А, 16 [10].

Примерное соотношение деревьев и кустарников составляет в городской черте составляет 35:1, тогда как норматив для нашей природно-климатической зоны от 1:3 в уличных посадках до 1:8 в садах микрорайонов [2, с. 12]. Анализ имеющихся данных позволяет сделать вывод, что обеспеченность жителей города зелеными насаждениями составляет около 40% [10]. Ситуация усугубляется уничтожением зеленых насаждений в центре и на окраинах города при постройке новых домов и ремонте коммуникаций. Данную ситуацию пытаются исправить добровольцы при поддержке администрации города. В Нижневартовске ежегодно проводятся экологические акции «Зелёный город», «Спорт за зелёную планету» направленные на благоустройство и озеленение микрорайонов. В результате акций зелёный фонд Нижневартовска дополняют деревья лиственницы сибирской, рябины, яблони, а так же декоративные кустарники – снежноягодник, барбарис, ирга, сирень. В рамках этих акций только за 2014 год в г. Нижневартовске посадили более 10 тысяч новых деревьев и кустарников. Администрация города опубликовала итоги экологических акций. Большую часть саженцев, а это почти 8 тысяч, высадили работники управляющих компаний и учреждения города [9]. Поскольку в настоящее время в городе проживает около 270 846 человек [3], то вовлечение большего числа жителей в деревопосадочные мероприятия действительно сможет улучшить экологическую ситуацию. Возникает вопрос, почему большинство вартовчан не участвуют в данных мероприятиях? Возможно до них не доведена была информация о месте и времени проведения мероприятий, либо они еще не осознают серьезность ситуации.

Проведено анонимное анкетирование взрослого населения г. Нижневартовска по вопросам, связанным с озеленением города. В опросе участвовало 200 человек.

Анкета состояла из четырех вопросов:

1. Участвовали ли вы в акции по посадке деревьев «Зеленый город»?
2. Иногда мы видим, как какой-нибудь человек сажает у нас во дворе деревья, кусты, цветы, ограждает заборчиками небольшие участки, тем самым, например, занимая место для возможных стоянок автомашин жителей дома. Что вы думаете по этому поводу?
3. Обеспокоены ли вы ухудшением экологического состояния воздуха?
4. Планируете ли вы принять участие в акциях по посадке деревьев и кустарников, если будете информированы о времени и месте проведения?

Результаты анкетирования показали, что:

- из двадцати опрошенных участвовали в акции «Зеленый город» всего 50 человек (25%), 120 человек (60%) – не принимали участие в посадке деревьев, хотя об акции слышали, 30 человека (15%) – не слышали о таком мероприятии;
- положительно относятся к посадке растений в городской черте, даже если при этом деревьями и кустами занимается возможное место автостоянок – 150 человек (75%), нейтрально – 30 человека (15%), отрицательно – 20 человека (10%);
- сильно обеспокоены ухудшением экологического состояния воздуха – 170 человек (85%), проявляют незначительное беспокойство 20 человека (10%), не обеспокоены 10 человек (5%);
- планируют обязательно принять участие в акции по посадке зеленых насаждений 130 человек (65%), если будут знать место и время проведения данной акции. Возможно, примут участие – 40 человека (20%), на данный момент не планируют участвовать в посадке деревьев и кустарников – 50 человек (25%).

Чтобы выяснить влияние на чистоту воздуха зеленых насаждений, и влияние выхлопных газов на живые объекты мы провели ряд опытов.

1. Для определения степени влияния озеленения на чистоту воздуха мы исследовали снег на придорожных участках. «Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим снег можно рассматривать как своеобразный индикатор чистоты воздуха» [6]. Для сбора снега нами были выделены 3 придорожных участка по ул. Чапаева г. Нижневартовск:

- 1) с полосой лесопосадок;
- 2) с небольшим количеством лесопосадок;
- 3) без лесопосадок.

Для отбора пробы применяли методику Т.Я. Ашихминой [16, с. 12]. При проведении анализа опирались на методики, использованные Катуневой И. Д. и Рыбаковой Т. А. для подобного исследования в Нижнем Новгороде [7, с. 104]. В результате проведенного исследования мы выявили, что вода во всех пробах была прозрачной, не имела цвета, что является положительной характеристикой. В

пробе № 3 при нагревании до 60°C появился слабый запах жженой резины. Талая вода во всех пробах содержала частицы грязи, сажи, но наименьшее количество было в пробе № 1, а наибольшее – в № 3. Реакция рН в пробах № 1 и № 2 была равна 7, а в пробе № 3 имелось незначительное закисление (6,5). Эти результаты показывают, что наличие лесопосадок положительно влияет на чистоту воздуха.

2. Для исследования влияния выхлопных газов на животных (к царству которых относят и человека) мы взяли доступный биологический объект – опарышей, которых можно приобрести в магазинах, где продается снаряжение для рыбалки. Поместили биологические объекты – опарышей под выхлопы газов работающего автомобиля и держали 30 секунд. После закрыли пакет, засекли время и стали наблюдать за поведением личинок. Практически сразу (в течение минуты) опарыши прекратили движение. После этого мы открыли пакет и продолжили наблюдение. Данный опыт мы повторили трижды. В среднем 8 из 10 опарышей вернулись к активному движению, а 2 – погибли. Таким образом можно сделать вывод, что химические вещества, содержащиеся в выхлопных газах, действительно губительно влияют на животных.

В ходе исследования влияния выхлопных газов на опарышей подтвердилось губительное воздействие автомобильных выхлопов на животных. В ходе изучения загрязненности воздуха в местах с различной степенью озеленения, выявилось значительное влияние зеленых насаждений на наличие в воздухе мусора и сажи, а также влияние на рН.

Полное и всестороннее использование зеленых насаждений приведет к оздоровлению городской среды. В процессе исследования мы установили недостаточную степень озеленения города Нижневартовска. Выявлены участки, требующие дополнительного озеленения. Причин недостаточного озеленения множество, и, помимо финансовых, в ходе социологического опроса выявились причины недостаточного информирования населения и осознания масштабов и скорости загрязнения атмосферы в свете увеличивающегося количества машин.

На основе вышесказанного предлагаем усилить среди населения разъяснительную работу и информирование о том, когда и где можно принять участие в озеленении города с целью увеличения числа граждан, задействованных в акциях по посадке зеленых насаждений (реклама на информационных экранах, рекламных щитах вдоль проезжей части, изготовление и расклеивание листовок, действие телевидения, интернет-ресурсов).

Литература

1. Аствацатуров А.Е. Инженерная экология и защита окружающей среды: учеб. пособие / А.Е. Аствацатуров; М-во образования Рос. Федерации, Дон. гос. техн. ун-т. – Ростов н/Д.: Изд. центр ДГТУ, 2001. – 177 с.
2. Вавер О.Ю., Гребенюк Г.Н., Клемина И.Е. Концепция озеленения территории города Нижневартовска: Препринт / Под ред. О.Ю.Вавер. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманитар. ун-та, 2010. – 55 с.
3. Город Нижневартовск [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://города-россия.рф/sity_id.php?id=72, свободный.
4. Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. Л.В. Половинкин. – Минск: ГУ РНМБ, 2011. – Вып. 17. – 216 с.
5. Значение зеленых насаждений для жилых территорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/5877640/page:4>, свободный.
6. Катаева Г.Ю. Научно-исследовательская работа по экологии «Определение состояния атмосферы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/505549>, свободный.
7. Катунова И.Д., Рыбакова Т.А. Определение чистоты снега на территории школ Ленинского района города Нижнего Новгорода // Юный ученый. – 2016. – № 6. – С. 104–107.
8. К концу года в Нижневартовске машина будет у каждого четвертого жителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://newsprom.ru/news/Obschestvo/39318.html>, свободный.
9. На 10 тысяч деревьев и кустарников в Нижневартовске стало больше [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ugra-tv.ru/news/society/na_10_tysyach_derevev_i_kustarnikov_v_nizhnevartovske_stalo_bolshe_/?sphrase_id=7671289, свободный.
10. Об утверждении долгосрочной целевой программы «Оздоровление экологической обстановки в городе Нижневартовске в годах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/78/120/17711.php>, свободный.
11. Растения, выделяющие фитонциды: чем они полезны для организма человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webdiana.ru/jenskoe-zdorovye/narodnaya-medicina/1847-rasteniya-vydelyayuschie-fitoncidy.html>, свободный.
12. Растения на страже горожан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/190/26122.php>, свободный.
13. Роль зеленых насаждений в жизни города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.ru/9_227635_shum-i-gorodskaya-sreda.html, свободный.
14. Тетиор А.Н. Городская экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Н. Тетиор. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
15. Центр гигиены – «Охрана атмосферного воздуха» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gorodbelozersk.ru/news.php?id=540>, свободный.
16. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / автор-сост. Т.Я. Ашихмина. – Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2012. – 95 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

Почвы городских территорий формируются в условиях значительных антропогенных нагрузок. С ростом городов, развитием промышленности и повышением степени благоустройства почвы все больше подвергаются загрязнению строительными материалами, бытовым мусором, отходами промышленного производства [2, с. 173; 6, с. 37].

Проблема загрязнения почв человеком и деградации почв является наиболее актуальной в настоящее время для больших городов, особенно в северных районах. Городские почвы отличаются от природных почв. Изменение химических свойств почв приводят к истощению запасов питательных элементов, подщелачиванию, подкислению и загрязнению токсикантами. К почвам города предъявляют особые требования: они должны обладать сопротивляемостью к неблагоприятным условиям [1, с. 302; 7, с. 62].

Цель работы: оценка состояния почв города Нижневартовска. Исследования проводились в Нижневартовском государственном университете в 2016–2017 годах. В качестве объекта исследования служили почвы города Нижневартовска и его окрестностей, взятые с 12 экспериментальных площадок, испытывающих различной степени антропогенную нагрузку:

- 1 территория Нижневартовского государственного университета, улица Ленина 56,
- 2 территория рядом с железнодорожным вокзалом,
- 3 рекреационная зона города, Парк Культуры и Отдыха,
- 4 рекреационная зона города, окрестности Комсомольского озера,
- 5 территория рядом с МБОУ «СШ № 13»,
- 6 дорожная развязка – кольцо (Старый Вартовск)
- 7 аэропорт, рядом со стоянкой автомобильного транспорта,
- 8 памятник покорителям Самотлора, въезд в город, дорожная развязка,
- 9 очистные сооружения города,
- 10 УТТ-4,
- 11 дачный участок РЭБ Флота (ул. Рябиновая),
- 12 фоновая точка – лесной массив за пределами города, без антропогенной нагрузки.

Отбор проб почвы отбора и подготовки проб для анализа проводили в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84. В пробах почв определяли концентрацию обменного аммония, подвижных соединений фосфора и хлоридов.

Минеральные соединения азота, благодаря которым происходит питание растений, составляют небольшую часть общего азота почв (1–7%). В основном они представлены нитратами и соединениями аммония. Аммоний присутствует в почве в форме водорастворимых солей, обменного аммония, необменного (фиксированного) аммония [3, с. 297].

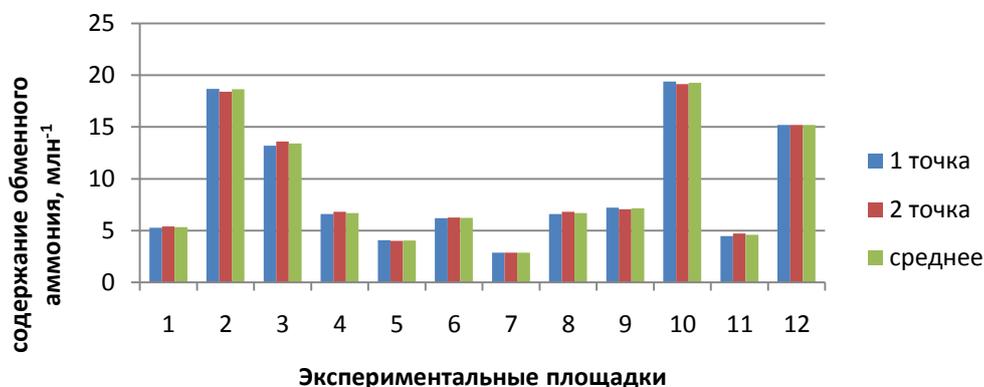


Рис. 1. Содержание обменного аммония в почвенных образцах, млн⁻¹

Содержание аммонийного азота в почвах активно и зависит от микробиологической деятельности. Наибольшее содержание аммония в экспериментальных точках железнодорожный вокзал

(18,64 млн⁻¹) и УТТ-4 (19,27 млн⁻¹), наименьшее содержание в точках аэропорт (2,87 млн⁻¹) и МБОУ «СШ № 13» (4,04 млн⁻¹) (рис. 1).

Фосфор играет определенную роль в процессах обмена энергии в растительных организмах. Недостаток фосфора ухудшает обмен энергии и веществ в растениях. Особенно сильно недостаток фосфора влияет на растения в образовании репродуктивных органов, задерживается их развитие и созревание, происходит снижение урожая и ухудшается качество продукции. В почву фосфор поступает с растительными и животными остатками, и с удобрениями. Большая часть фосфора привносится почвообразующей породой. Небольшая часть фосфора поступает с атмосферными осадками, с космической и атмосферной пылью и техногенным путем [5, с. 107].

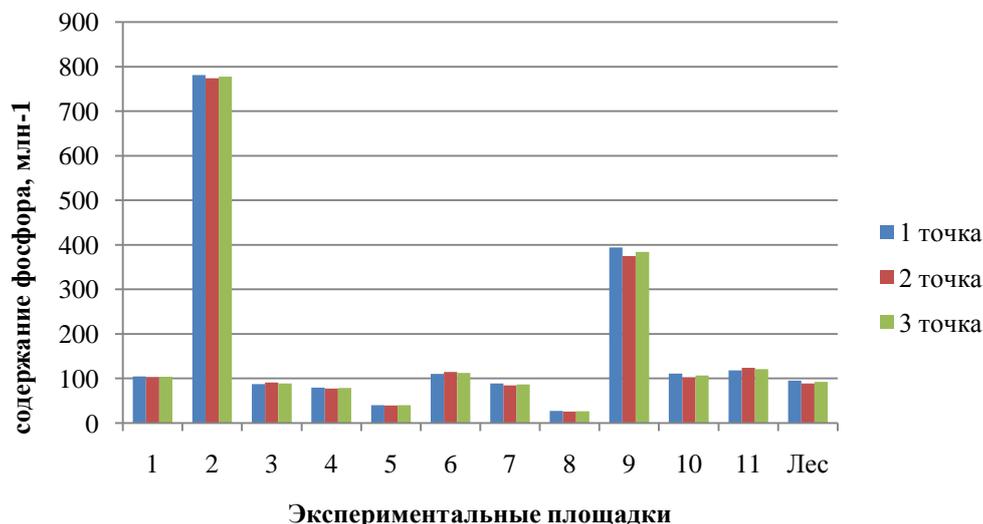


Рис. 2. Содержание фосфора в почвенных образцах, млн⁻¹

Содержание органического фосфора в почвах связано с содержанием в них органического вещества, гидротермическим режимом, кислотностью почв и системой обработки почв. В почвах города Нижневартовска содержание фосфора варьируется от 26,32 млн⁻¹ – памятник покорителям Самоотлора до 777,40 млн⁻¹ – Железнодорожный вокзал (рис. 2).

Засоление почв это процесс, при котором происходит накопление солей в почвах (хлоридов, карбонатов, сульфатов и нитратов). Засоление приводит к образованию солонцеватых и солончаковых почв. Засоленные почвы – это почвы, в которых наблюдается содержание солей выше 0,25% по массе. Особо значимую роль имеют водорастворимые хлориды. Хлориды наиболее подвижные мигранты, мигрируя дальше остальных солей, создают внешний контур техногенного ореола [4, с. 358].

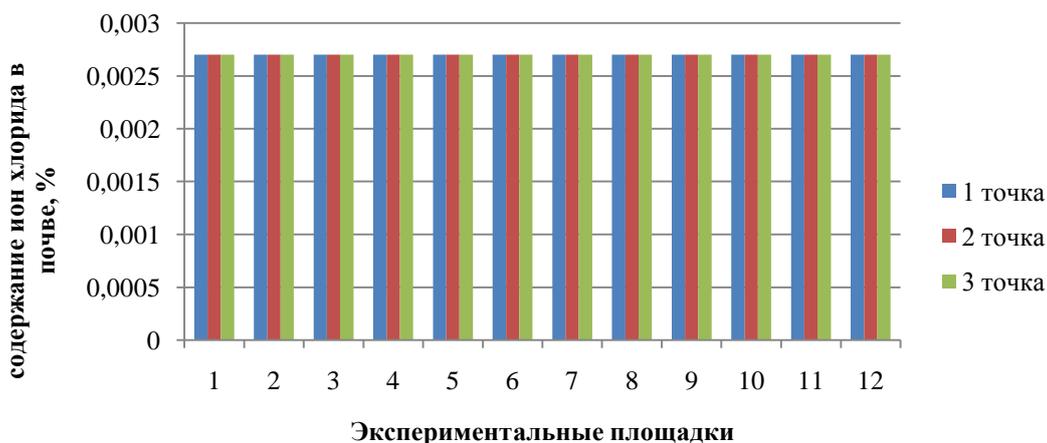


Рис. 3. Содержание нон хлорида в водной вытяжке почвы, %

Засоление почвы приводит к низкому водному потенциалу, из-за чего нарушается поступление воды в растение. Наличие солей в почвах ведет к нарушению процессов обмена. Высокая концентрация солей является причиной невозможности роста растений. В связи с этим в пределах участка с высокой концентрацией солей происходит гибель растений, на участке с токсичным содержанием солей

(25–35 мг-экв/100 г почвы) отмечается полная гибель растительного покрова [6, с. 25]. Наши исследования показали, что на всех экспериментальных площадках наблюдается низкое содержание ион хлорида в пределах 0,0027% (рисунок 3), что не превышает допустимой нормы.

Выводы

1. Почва способна поглощать аммоний и это имеет важное значение: предохраняет его от вымывания в увлажненных районах. Некоторая часть аммиачного азота переходит в нитратную форму в процессе нитрификации, это ведет к подкислению почвенного раствора. Исследования показали, что содержание аммония в почвах города Нижневартовска варьирует от 2,87 млн⁻¹ до 19,27 млн⁻¹.

2. Фосфор – один из главных элементов в питании растений. После органического вещества и азота, фосфор самый дефицитный элемент. В почвах фосфор содержится в органических и минеральных соединениях. Содержание фосфора в верхних слоях почвы выше, чем в нижних. Причиной этого являются органические остатки и деятельность человека. В почвах города Нижневартовска концентрация данного покателя варьирует от 26,32 млн⁻¹ – памятник покорителям Самотлора до 777,40 млн⁻¹ – Железнодорожный вокзал.

3. Содержание хлорид иона на поверхностных слоях почвы, не достигает значительных величин из-за большого вымывания хлоридов под воздействием атмосферных осадков. Так на всех экспериментальных площадках в пробах почвы отмечено низкое содержание хлоридов.

Литература

1. Горбылёва А.И. Почвоведение с основами геологии: Учеб.пособие / А.И. Горбылёва, Д.М. Андреева. – Мн.: Новое знание, 2002. – 480 с.
2. Колесников С.И. Экологическое состояние и функции почв в условиях химического загрязнения / С.И. Колесников, К.Ш. Казеев. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростиздат, 2006. – 385 с.
3. Муха В.Д. Агрочесоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха; под ред. В.Д. Мухи. – М.: КолосС, 2003. – 528 с.
4. Мамонтов В.Г. Общее почвоведение / В.Г. Мамонтов, Н.П. Панов, И.С. Кауричев, Н.Н. Игнатев. – М.: КолосС, 2006. – 456 с.
5. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований / А.С. Пискунов. – М.: КолосС, 2004. – 312 с.
6. Радомская В.И. Оценка загрязнения почвенного покрова г. Благовещенск / В.И. Радомская, С.М. Радомский, Н.Г. Куимова // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2008. – № 3.– Владивосток, 2008. – С. 37–43.
7. Сторчак Т.В. Оценка степени загрязнения почв города Нижневартовска / Т.В. Сторчак // Вестник Нижневартовского государственного гуманитарного университета. – Нижневартовск: Нижневартовский государственный гуманитарный университет. – 2012. – С. 62–68.

УДК 502

С.Б. Колмаков, магистрант

Э.А. Кузнецова, канд. геогр. наук, ст. преподаватель
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ПОСЁЛКЕ КОРЛИКИ

Актуальностью данной работы является возрастающее негативное влияние антропологического фактора на экологию села Корлики.

Село Корлики расположено в зоне континентального климата. Быстрая смена циклонов и антициклонов приводит к резкой смене погодных условий. Это обусловлено особенностями географического расположения посёлка и его открытостью как для проникновения арктических воздушных масс с севера, так и теплых масс из Средней Азии. Климат характеризуется суровой зимой, коротким летом и ранними осенними заморозками.

По данным многолетних наблюдений (данные Корликовской метеорологической станции) самым холодным месяцем года является январь (среднеголетняя температура –22,2°С), самым теплым – июль (+17,4°С).

В зимний период преобладают юго-западные и южные ветра, летом – северные и северо-восточные. Среднегодовая скорость ветра составляет 2м/сек, в то время как максимальная скорость ветра достигает до 15 м/сек. Среднеголетнее годовое количество осадков составляет 624 мм, и почти полностью зависит от влаги, приносимой с Атлантического океана. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период (248 мм). Снежный покров на территории района окончательно

устанавливается во второй половине октября, а разрушается в начале мая. Среднегодовая влажность воздуха составляет 75% [5, с. 31–33]

Рельеф местности равнинный, с преобладающими высотами 110-155 м и перепадами высот 10-15 м. Территория разделена посредством множеством протекающих рек и ручьев, а также болот и озёр. Широкое распространение болотного типа почв и растительности характерно для почвенно-растительного покрова. Такие факторы как: выравненность территории, длительное промерзание почво-грунтов в холодном сезоне, слабый сток, выпадение большого количества осадков без своевременного их испарения и т. д. Болота и поверхностные водные объекты занимают 43,6% площадей [1, с. 26–28].

Общая площадь леса составляет 3422535 гектар. Каждый год вырубается около 70 гектар делового и дровяного леса. В качестве лесного покрова выступают сосновые, елово-кедровые, еловые и березовые леса. Средняя высота деревьев составляет 10–12 м. Под их покровом на глеево-подзолистых и мерзлотно-таежных почвах растут лишайники и зеленые мхи. Естественная фауна представлена большим количеством мелких грызунов – белки, бурундуки, бурозубки, полевки, мыши; пушными животными – коганок, горностаи, рысь, соболь, россомаха, лиса, песец, полярный волк, норка, ондатра, барсук. Боровая дичь: глухарь, тетерев, рябчик, куропатка. Много водоплавающей птицы: от 7 до 10 видов гусей, лебеди, утки (кряква, шилохвость, свизь, чирок, свистунок, гоголь, черныш, гагара, крохаль, турпан, широконосок). Очень большое разнообразие гусей и уток объясняется тем, что они к нам летят с Казахстана [4, с. 45–50].

Полученные результаты исследования: изучили рельеф, климат, почвы, флору и фауну нашего села и пришли к выводу, что природные условия неблагоприятны из-за суровости климата, но район богат лесными, водными и минеральными природными ресурсами.

Местные жители используют лес для отдыха, собирают здесь ягоды и грибы. Наиболее опасную проблему представляют собой лесные пожары.

Численность населения посёлка Корлики составляет 667 человек (на 2016 год), из них жителей коренных национальностей около 400 человек. Состав населения: ханты – 461 человек, 1 шорец, 1 ненец, 204 русских. В местах промысла проживают 44 семьи (126 человек), которые занимаются охотой, рыбной ловлей, сбором дикоросов, оленеводством. Кроме этого, в селе Корлики, идет заготовка леса и его переработка.

В МБОУ «Корликовская ОСШ» обучается 96 учащихся.

Количество жителей села Корлики можно выразить в процентном соотношении:

- Молодежь – 384 человека, 57%.
- Средний возраст – 244 человека, 37%.
- Пожилой возраст – 39 человек, 6%.

В ходе исследования мы выявили, что главным загрязнителем экологии поселка являются твёрдые бытовые отходы.

Администрация села и муниципального бюджетного образовательного учреждения «Корликовская общеобразовательная средняя школа» уделяют особое внимание благоустройству, поддержанию чистоты и порядка на улицах села. Ежегодно весной проводится уборка территории организациями, учреждениями, предприятиями, расположенными в селе.

Но одной весенней уборки недостаточно для того, чтобы обеспечить чистоту и порядок в общественных местах. Весной, когда тает снег, нашему взору открывается весьма неприглядная картина. Повсюду: около магазинов, вдоль обочин дорог, мы видим кучи мусора, в основном, это пластиковые и стеклянные бутылки, различные обёртки, полиэтиленовые пакеты. Местные жители не утруждают себя тем, чтобы донести мусор до дома. Кроме того, на территории села и его окрестностей образовалось множество несанкционированных, т. е. не разрешённых официально, свалок. Несанкционированные свалки имеются почти в центре села, например, на улице Центральная, около семнадцати квартирного здания. Есть они и на окраинах села, множество свалок в лесу.

Работа по очистке и благоустройству территории села ведётся не только жителями села, но и работниками МУП «СЖКХ» села Корлики. Они, в первую очередь, обслуживают самую большую организацию в селе – МБОУ «Корликовская ОСШ», вывозят мусор на локальный полигон ТБО. Ежедневно осуществляется вывоз мусора и для жителей села. Полигон твёрдых бытовых отходов находится в 1 км от посёлка, огорожен забором.

В ходе выполнения экологического проекта, нами был проведён социологический опрос среди взрослого населения и учащихся. Всего было опрошено 40 человек в следующем соотношении по возрастам:

- 10–15 лет (10 человек);

- 16–20 лет (8 человек);
- 21–30 лет (10 человек);
- 31–40 лет (4 человека);
- 41–60 лет (8 человек).

Таблица 1

Результаты анкетирования	
Вопросы	Ответы
Как Вы оцениваете экологическую обстановку поселка Корлики?	1. Удовлетворительно. 2. Мало насаждений вдоль дорог и у жилых строений.
Какой вид загрязнения самый сильный?	1. Дым печного отопления. 2. Сжигание мусора во дворах. 3. Твёрдые бытовые отходы.
Что мешает устранить виды загрязнения?	1. Отсутствие альтернативных видов топлива для отопления жилых помещений. 2. Низкая экологическая культура жителей поселка. 3. Нежелание местных жителей вывозить мусор на санкционированную свалку.
Где располагаются несанкционированные свалки на территории нашего посёлка?	1. В лесу, на болоте. 2. Около домов. 3. Вдоль дорог.
В чём причины, по вашему мнению, большого количества свалок в посёлке?	1. Безответственность граждан. 2. Отсутствие мусорных контейнеров, урн.

Итак, мы выявили основные проблемы:

- главным загрязнителем окружающей среды являются твёрдые бытовые отходы;
- загрязнение лесного массива;
- слабая экологическая культура населения.

Выводы и предложения по улучшению экологического состояния села:

- 1) Увеличить площадь зеленых насаждений для очистки воздушного пространства.
- 2) Чаще проводить очистку леса с помощью местных жителей.
- 3) Установить урны для мусора.
- 4) Пропагандировать среди школьников и взрослого населения здоровый образ жизни и правила охраны природы.
- 5) Запретить сжигание мусора во дворах местных жителей.

Экологическое состояние реки Корлики

По данным государственного водного реестра России река Корлики относится к Верхнеобскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки – Вах, речной подбассейн реки – бассейн притоков (Верхней) Оби от Васюгана до Ваха. Исток реки – озеро Полуэнттер, устье – река Вах, средняя глубина – 2 метра, средняя ширина 15 метров, длина – 100 километров. Бассейн реки расположен в лесной зоне Западно-Сибирской равнины, характеризуется континентальным климатом. Река равнинная, извилистая с весенне-летним половодьем. Тип реки – река культурно-хозяйственного, транспортно-назначения. Питание реки смешанное снеговое и дождевое, но преобладает снеговое [3, с. 85–96].

Река Корлики – любимое место отдыха. Зимой и летом множество рыбаков проводят свободное время на реке. Прохладная вода в жаркие дни, красота берегов привлекают сюда отдыхающих. В реке водится рыба: щука, окунь, ёрш, налим, язь, сорога, нельма.

Таблица 2

Сравнительная характеристика реки Корлики

Характерные черты для реки	В прошлом	В настоящем	Примечание
1. Полноводность	да	нет	Глобальное изменение климата возымело существенное влияние на реку
2. Много рыбы	да	нет	Из-за обмеления реки
3. Питание колодцев, климатический баланс климата	да да	да да	Малое количество воды в реках имеет прямую связь с малым количеством воды в колодцах
4. Культурно-хозяйственное и транспортное использование реки: - отдых - рыболовство	да да да	да да да	Никаких изменений

- вода для полива и других нужд	да	да	
- пожарный водоём			
- транспортировка грузов			

Выводы: мы считаем, что в настоящий момент, люди стали меньше пользоваться возможностями реки по причине ее маловодности по сравнению с прошлым.

Состояние вод реки на сегодняшний момент

Внешний вид реки: на поверхности воды плавает много водорослей, на берегах есть мусор. На протяжении всей длины реки в селе на её берегах есть родники. Качество воды мы исследовали в сентябре и октябре 2016 года.

При исследовании были соблюдены следующие правила:

- для получения максимально достоверного вывода брали три пробы воды, а результат рассчитывали по среднему значению;
- чем меньше времени проходит после отбора воды перед ее анализом, тем точнее результат;
- выполняли эксперименты, строго следуя методическим рекомендациям.

Для исследования мы брали следующие критерии:

1. **Температура.** Оборудование: водный термометр.

Ход работы: Мы опускали термометр в реку на глубину 10 см. на 2 минуты и так определяли температуры не вынимая прибор из воды.

2. **Цвет.** Цвет природной воды обусловлен наличием в нем кислот, загрязнений промышленных предприятий, соединений железа и цветущих водорослей. Для описания цвета воды используют его обычные названия: желтый, светло-желтый, зеленоватый, бурый и т.д.

3. **Прозрачность.** Прозрачность воды определяется ее способностью пропускать световые лучи. Она изменяется в зависимости от присутствия в воде примесей – мельчайших взвешенных частиц различного происхождения.

Ход работы: для того, чтобы определить прозрачность, в воду на шнуре мы опускали белый металлический диск диаметром 30 см. Глубина, на которой диск перестает быть видимым, и является величиной прозрачности.

4. **Запах.** При определении запаха воды мы использовали таблицу «Сила и характеристика запаха при пятибалльной шкале». Ход работы: запах воды определяли при комнатной температуре (запах ароматический, гнилостный, болотный, землистый и т.д.) и количественно.

Таблица 3

Сила и характеристика запаха при пятибалльной шкале

Баллы	Степень	Характер запаха
0	Запах отсутствует	Полное отсутствие запаха
1	Едва ощутимый	Запах, возможно, определить лишь только опытным путём.
2	Слабый	Запах, обнаруживается без сторонних приборов
3	Заметный	Запах быстро замечается и имеет неприятный оттенок
4	Сильный	Очень резкий и неприятный, способен вызвать рвоту
5	Очень сильный	Абсолютно непереносимый.

5. **Скорость.** Для вычисления скорости реки необходимо провести несколько серий опытов:

- Изготовление модели кораблика из дерева;
- Выход на местность;
- Измерение расстояния по берегу реки (прямой участок) при помощи рулетки (20 метров);
- Поочерёдный спуск кораблика на воду и замер времени, за которое модель преодолеет расстояние в 20 метров;
- Вычисление скорости течения: $v = S/t$, где v – скорость, S – расстояние, t – время;
- Результат получить в единицах: м/с.

Ход работы: мы выбрали прямой участок и отмерили 20 метров при помощи метра вдоль берега реки, засекали время и пускали деревянный кораблик по течению, так проверяли 3 раза, в результате получили среднее значение 60 секунд. Далее выполнили расчеты по формуле: $20/60=0,3$ м/сек.

Таблица 4

Характеристика проб воды за сентябрь и октябрь

Месяц	Температура воды (С°)	Цвет	Прозрачность (см)	Запах в баллах	Скорость (м/с)
сентябрь	+7	Бурый окрас	30	3 балла	0,3 м/с
октябрь	+5	Бурый окрас	29	3 балла	0,3 м/с

Анализируя результаты исследования проб воды, мы сделали выводы:

1. Из-за изменения температуры воздуха, температура в реке, также подверглась изменению.
2. Вода имеет бурый оттенок.
3. Видимость диска была на глубине 30 см (в сентябре) и 29 см (в октябре).
4. Запах зависит от организмов, почвы, растительности берегов и дна, сточных вод и органических веществ; результат определения запаха 3 балла: запах быстро замечается и имеет неприятный оттенок.
5. Проводя наблюдение за рекой, мы не могли отметить, наличия в ней большого количества водных растений. Это является результатом оптимального содержания азота в воде, который приводит к обогащению водоёма питательными веществами, а также стимулирует рост растений в воде [2].

Основной причиной ухудшения качества воды в реке Корлики является весенний паводок (при таянии снега поверхностные воды выносят в реку токсические вещества, накопленные снегом за весь зимний период).

Исследуя историю реки, мы узнали, что жизнь людей села неотделима от её берегов и вод.

Река, до сих пор, даёт людям: рыбу, воду для сельскохозяйственных нужд, климатический баланс, подпитывает колодцы, по реке передвигается водный транспорт.

По результатам исследований, мнению односельчан, можно сделать вывод, что массового загрязнения в нашей реке нет, состояние вод реки Корлики в данный момент удовлетворительное.

Посредством опытов, мы доказали, что река в нашем селе в хорошем состоянии, так как на территории села нет промышленных предприятий.

В ходе исследования мы выявили, что экологическая обстановка в селе Корлики в целом удовлетворительная и главным загрязнителем экологии села являются твёрдые бытовые отходы. В ближайшем будущем ухудшение экологии не предвидится. В дальнейшем мы планируем продолжить работу по изучению реки Корлики.

Главной задачей для нас является сохранение природы и поддержание её экологической чистоты. У современного человека есть возможности и знания для выполнения данной задачи, и лишь только преодолев все трудности на пути исполнения ее исполнения, человек сможет сохранить его окружающий мир в первозданном виде.

Литература

1. Астафьев И.Ф. Природные особенности Нижневартовского района / И.Ф. Астафьев. М.: МНЭПУ, 2008. – С. 26–28.
2. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000.
3. Популярная энциклопедия рек и озер / сост. Ю.И. Смирнов. – СПб., 1998. С. 85–96.
4. Мухина Н.Ю. Экосистемные экскурсии для учащихся 5-8 классов: Учебно-методическое пособие. Нижневартовск: Издательство «Приобье», 2004. – С. 45–50.
5. Мухина Н.Ю. Эколого-фенологические экскурсии для школьников: Учебно- методическое пособие. Нижневартовск: Издательство ООО «АЛСТЕР», 2003. – С. 31–33.

УДК 502.34

Е.А. Кусина, студент

Р.И. Губайдуллина, канд. пед. наук, доцент

г. Казань, Казанский государственный энергетический университет

ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВО ФРАНЦИИ

Современный мир характеризуется открытостью и сотрудничеством. Поэтому в наиболее выгодном положении на рынке труда находятся те специалисты, которые помимо знаний по основной профессии владеют ещё одним или несколькими иностранными языками. Это позволяет им быть в курсе последних разработок науки и техники, читать статьи на языке оригинала, участвовать в международных научных и производственных встречах. Кроме того, знание языков способно положительно влиять на профессиональный рост и успешное карьерное становление.

Вот почему студенты нашего университета, овладевшие в школе английским языком, используют возможность изучения второго иностранного языка в объеме, позволяющем впоследствии осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке (французском или немецком).

Профессионально ориентированный характер вузовского курса по иностранному языку предполагает специальный отбор учебного материала и эффективных методов работы. В результате, студенты, даже при начальном уровне знаний и умений, соответствующих уровню А1 по Общеввропейской шкале уровней владения иностранным языком, обогащают свой багаж фактическим материалом, дополняя знания, полученные на занятиях по специальности. Они способны правильно воспринимать социокультурные поведенческие особенности носителей другой культуры, отличные в некоторых случаях от поведения своих соотечественников.

Студенты, выбравшие французский язык, под руководством преподавателя исследуют отобранный фактический аутентичный материал по состоянию дел во Франции по своей специальности. Таким образом, уже в период учебы французский язык для студентов становится реальным инструментом расширения как общекультурного, так и профессионального кругозора. Этому способствует планирование преподавателем содержания занятий с учетом межпредметных связей и разработка заданий для самостоятельной работы студентов.

Так, студенты бакалавриата и магистратуры, обучающиеся по специальностям экологического направления «Техносферная безопасность» по профилю «Инженерная защита окружающей среды» с большим интересом изучают актуальный материал о политике Франции в области защиты окружающей среды. При этом они применяют свои навыки перевода с иностранного языка на родной и умение реферирования информационных и научных текстов.

Известно, что Франция является одной из передовых стран в области современных технологий и проводит целенаправленную политику охраны окружающей среды. С момента создания в 1971 году Министерства по вопросам окружающей среды Франция приняла целый ряд законов, отражающих обеспокоенность общества неотвратимыми последствиями результатов человеческой деятельности на окружающую среду и желанием изменить ситуацию.

Эти законы регламентируют в первую очередь работу предприятий, которые в значительной степени являются причиной негативных изменений окружающей среды. Например, согласно закону о Новом экономическом регулировании NRE [8], закону Grenelle2 об устойчивом развитии, ужесточающему экологические требования во всех сферах производства (транспорте, строительстве, промышленности, энергетике и др.) [10], закону Warsman о бережном использовании воды [10] предприятие обязано публиковать в своих ежегодных отчетах показатели RSE (корпоративная ответственность предприятия) и показания устойчивого развития. Таким образом, при планировании стратегии своего производства предприятие должно учитывать не только экономические, но и социальные и экологические задачи, то есть RSE дает оценку показателей, затрат и эффективности деятельности предприятия по трем составляющим [9].

Сегодня вопросы охраны окружающей среды выходят за рамки одного государства и носят международный характер. В этих условиях Франция входит в целый ряд международных организаций и участвует во всех значительных международных экологических проектах, в том числе по проблеме изменения климата. Франция является участницей свыше 100 европейских и 30 международных соглашений в этой области. Более того, на многих из них она играет ведущую роль [6].

Не случайно, сразу после своего избрания в 2012 году Президентом Французской Республики Франсуа Олланд публично заявил о намерении Франции принять у себя в 2015 г. Конференцию сторон Рамочной конвенции ООН по вопросам изменения климата (COP21). Кандидатура Франции была одобрена ООН в апреле 2013 года и COP21 прошла в Париже с 30 ноября по 11 декабря 2015.

Конференция COP 21 стала одним из самых крупных международных событий последних лет и поставила масштабную цель: приостановить изменение климата, последствия которого представляют реальную угрозу для всех стран и мировой экономики. На конференции было принято всеобщее соглашение, которое определяет пути сокращения эмиссии углеродного газа и перехода к низкоуглеродной экономике, способной противостоять климатическим изменениям [12].

195 стран-участниц переговоров приняли обязательство по созданию долгосрочных стратегий развития при низком уровне выбросов парниковых газов. Таким образом, впервые было подписано всеобщее соглашение по борьбе с изменением климата.

Согласно подписанному документу к странам-участницам будут применяться некоторые юридически обязывающие правила, такие как обязательство для развитых стран оказывать финансовую помощь развивающимся странам в целях успешной реализации упомянутого соглашения [12].

«Это самая прекрасная и самая мирная из революций», – заявил Фр.Олланд на пленарном заседании 12 декабря 2015г. после подписания договора. А европейский комиссар по климату Мигель Ариас Канет заявил: «Через месяц после терактов в Париже Франция сумела объединить весь мир для подписания самого важного договора об изменении климата, какого не было никогда» [13].

Эта конференция была прорывом после Копенгагенской конференции 2009 г., где, несмотря на представительность собрания (присутствовали делегации из 193 стран) и серьезность поставленных задач, общее соглашение не было достигнуто и участники разделились в подходе к основным вопросам [13]. Поэтому COP21 была названа первой удачной экологической конференцией с 1992 года. Страны-участницы взяли обязательство не допустить повышения глобальной температуры больше чем на полтора градуса Цельсия.

Необходимо отметить, что в рамках реализации решений Конференции по климатическим изменениям COP21 по просьбе Президента Французской Республики Россию посетила г-жа Сеголен Руаяль, Министр экологии, устойчивого развития и энергетики Франции, назначенная в феврале 2016 г. Председателем конференции COP21. Она поблагодарила своих российских коллег за конструктивное участие России в принятии Парижского соглашения по климату и затронула вопросы, касающиеся процедуры ратификации соглашения. Г-жа Руаяль встретила со Специальным представителем Президента Российской Федерации по вопросам климата Александром Бедрицким, Заместителем Председателя правительства РФ Александром Хлопонным, с руководителями ведомств по энергетике, природным ресурсам и экологии, а также с представителями предприятий, учеными и студентами МГУ, активно вовлеченными в изучение климата [1].

Следующая конференция COP22 состоялась в 2016 г. в Марокко. Одним из важнейших итогов конференции в Марракеше должно было стать продвижение вперед в деле написания «книги правил» – оперативного руководства по реализации Парижского соглашения. Однако значительных успехов в этом направлении не было достигнуто. Завершение работы над сводом правил было перенесено на 2018 г. Несмотря на то, что в итоге не было выработано достаточно серьезных решений, основным результатом ее была разработка различных практических инициатив по борьбе с глобальным потеплением, направленных на реализацию решений COP21 [3].

Эти конференции по климату и, в особенности, Парижская конференция COP21, в которой участвовали 150 глав государств и правительств со всего мира, широко освещались французской и мировой прессой. Поэтому у студентов была возможность проследить за ходом их подготовки и проведения. Для чтения на занятиях, а также для самостоятельной работы были отобраны статьи из информационных источников Франции и других франкоязычных стран (Бельгии, Канады, Марокко), которые позволили сравнить подходы этих стран к событию. Например бельгийский климатолог Жан-Паскаль ван Иперель, в целом положительно оценивая результаты конференции COP21, говорил о его несовершенстве, так как оно юридически необязательно к исполнению. То есть, понадобится давление всего мирового сообщества к отдельным странам, не желающим следовать решениям всеобщего договора [5].

Североафриканские СМИ, выражая удовлетворение и гордость от успешной организации конференции в одной из африканских стран, отмечали, что Королевство Марокко старалось продвинуть на протяжении работы конференции COP22 инициативу «Адаптация сельского хозяйства Африки (или Тройное А), которая объединяет 27 стран и стремится помогать африканским сельскохозяйственным рабочим противостоять климатическим рискам через лучшее управление почвами, водой и рисками [3].

Анализируя общенациональные и специальные издания на французском языке, мы можем убедиться, что во Франции ежегодно проходит большое количество национальных и международных встреч общего и более узкого характера по проблемам природных ресурсов и защиты окружающей среды. Так, например, только в марте 2017 г. в Париже и в других городах страны запланированы следующие встречи: конференция «Вода и здоровье» (Лион), коллоквиумы «Наука о данных на службе энергетического совершенства зданий для предприятий сферы обслуживания», «Отходы или ресурсы? Проблемы и возможности» (Лиль), конференции: «Проведение торгов по установке фотогальванических батарей во Франции и Германии», «Новые горизонты использования энергии моря» (Гавр), «Вода на предприятиях будущего» (Нанси), «Адаптация инфраструктур и сетей к условиям изменения климата» (Париж), технический семинар по геотермическим источникам сверхнизкой энергии (Вальбон), национальный форум экопредприятий и другие [2].

С 13 по 17 марта 2017 г. в Кайене (Гвиана) под эгидой Организации Объединенных Наций по окружающей среде прошла еще одна серьезная конференция (COP) Картахенского протокола по биобезопасности. Задача конференции: определить программу защиты и оценки морской среды региона Карибского моря до 2018 г. В конференции, кроме Франции, в лице Сеголен Руаяль, Министра экологии, устойчивого развития и энергетики Франции, представляющей Гвиану и Антильские острова (заморские департаменты Франции), участвовали также другие страны этого региона, такие как: Мексика, Куба, Никарагуа, Венесуэла, Колумбия и др. [4].

Все это – лишь часть форумов, которые организуются во Франции. Они свидетельствуют о весьма активной работе самых разных структур по упорядочению использования природных ресурсов и решению серьезных проблем, вызванных бездумным отношением многих поколений к окружающей среде.

Довольно оригинальным на фоне этой информации выглядят публикации многочисленных экологических ассоциаций, которые призывают пересмотреть некоторые достижения цивилизации и привычки к современному комфорту. На их взгляд, большое количество проводимых мероприятий, в том числе, в области защиты окружающей среды, имеет и отрицательные последствия. Конгрессы, конференции и форумы генерируют большое количество отходов (бумаги, пластика...). По мнению представителей ассоциаций, участники таких форумов производят больше отходов, чем, когда они остаются у себя, занимаясь привычной работой. Поэтому они предлагают организаторам конференций следовать определенным правилам, чтобы минимизировать отрицательный эффект собраний: например, размещать участников поблизости от места проведения форума, для того чтобы они не пользовались личным транспортом, использовать стаканчики и посуду из перерабатываемого материала при организации кофе-брейков, фуршетов или обедов, избегать покупки традиционных атрибутов конференций: портфелей, папок и других изделий, максимально уменьшить распечатку на бумажной основе программ и материалов форума, отдавая предпочтение электронным носителям и т.д. [7].

Эти, на первый взгляд, неожиданные рекомендации отражают менталитет французов, которые вместе с другими народами Европы в последние двадцать лет привыкают мыслить, исходя из пользы для природы, стараются придерживаться «экологического» поведения в повседневной жизни. Они сортируют мусор (во Франции вопросы технологии переработки бытового мусора стали составной частью эколого – экономической национальной и региональной политики), экономно пользуются водой, избегают мыть свои машины вне специальных мест, используют сумки для продуктов из перерабатываемого сырья, все меньше пользуются личным автомобилем для поездки на работу, передвигаясь на общественном транспорте [7].

Экологические организации призывают к разумному подходу в использовании многих бытовых вещей. Отказ от одноразовых бумажных салфеток в пользу тканевых, отказ от одноразовой посуды, от полиэтиленовых пакетов в пользу бумажных еще не стали правилом поведения всех граждан, но находят отклики среди все большего числа людей.

Для того, чтобы общество овладело экологической культурой, воспитание начинается со школьной скамьи. В документах Министерства народного образования, высшей школы и науки говорится: «Народное образование – главный рычаг для изменения поведения, для успешного решения вопроса энергетического перехода и формирования гражданина, уважающего окружающую среду» [12]. Поэтому разработана целая система экологического воспитания, включающая все уровни образования, в которой каждое учебное заведение должно иметь свою программу участия в деле формирования у молодежи осознания задач устойчивого развития общества.

Таким образом, все более высокий уровень экологических знаний граждан и признание ими экологических ценностей, их активное участие в работе общественных организаций, в контроле действий государственных и частных компаний по соблюдению экологических норм, личное разумное потребление – все это признаки состояния гражданского общества Франции, которое является базой для реализации новых планов властей по улучшению окружающей среды.

Литература

1. Визит Сеголен Руаяль в Москву [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ambafrance-ru.org/Vizit-Segolen-Ruayal-v-Moskvu/> (дата обращения: 10.01.2017).
2. Agenda des manifestations [Электронный ресурс]. URL: <https://www.actu-environnement.com/ae/agenda/agenda.php4/> (дата обращения: 01.03.2017).
3. Bilan de la COP22: Voici les principaux résultats des négociations [Электронный ресурс]. URL: http://www.huffpostmaghreb.com/2016/11/19/cop22-negociations-bilan_n_13088816.html/ (дата обращения: 10.03.2017).
4. La 14e Conférence des parties (COP) de la convention de Carthage [Электронный ресурс]. URL: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/cop-carthage/> (дата обращения: 10.03.2017).
5. Le climatologue Jean-Pascal van Ypersele prudent après la signature de l'accord de Paris [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lesoir.be/1201173/article/demain-terre/environnement/2016-05-04/climatologue-jean-pascal-van-ypersele-prudent-apres-signature-l-accord-par/> (дата обращения: 10.06.2016).
6. Les grands accords internationaux sur le développement durable [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/dossiers/developpement-durable/accords-internationaux.shtml/> (дата обращения: 15.03.2017).
7. Dossier spécial : analyse des comportements écologiques [Электронный ресурс]. URL: <http://www.agirpouirlaplanete.com/tous-les-gestes/1636-dossier-special-analyse-des-comportements-ecologiques.html/> (дата обращения: 13.03.2017).

8. Loi de Nouvelle Régulation Economique [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aacc.fr/chiffres-et-documents-cles/juridique/relations-agences-annonceurs/nouvelle-regulation-economique/> (дата обращения: 10.04.2016).
9. Loi et réglementation [Электронный ресурс]. URL: <http://smeaux.fr/loi-et-reglementation/> (дата обращения: 10.04.2016).
10. La loi Grenelle 2 publiée au Journal Officiel [Электронный ресурс]. URL: <https://www.actu-environnement.com/ae/news/Loi-grenelle2-journal-officiel-10686.php4/> (дата обращения: 10.03.2017).
11. Mesures sur l'éducation à l'environnement et au développement durable [Электронный ресурс]. URL: <http://www.education.gouv.fr/cid85990/mesures-sur-l-education-a-l-environnement-et-au-developpement-durable-annoncees-par-segolene-royal-et-najat-vallaud-belkacem.html/> (дата обращения: 11.03.2017).
12. Paris 2015 / COP21 // Сайт Министерства иностранных дел и международного развития Франции [Электронный ресурс]. URL: <http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/climat/paris-2015-cop21/> (дата обращения: 15.12.2015).
13. Reactions internationales apres l'adoption de l'accord sur le climat [Электронный ресурс]. URL: <http://information.tv5monde.com/info/cop21-reactions-internationales-apres-l-adoption-de-l-accord-sur-le-climat-74176/> (дата обращения: 15.12.2016).

УДК 504.054

С.А. Нижникова, ученица

*Научный руководитель: Л.Н. Сизова, педагог дополнительного образования
г. Стрежевой, Томская обл., Детский эколого-биологический центр*

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ГОРОДА СТРЕЖЕВОЙ

Почва – это особое природное образование, обладающее свойствами живой и неживой природы, сформировавшееся в результате длительных преобразований верхних слоёв литосферы. Она является основным элементом биосферы, поддерживает жизнь на Земле.

Состояние растений, а значит и всей экосистемы, очень сильно зависит от почвы. Загрязнения почвы очень негативно сказываются на растениях. Одним из сильнейших загрязнителей почвы являются соли свинца. Из-за способности почвы накапливать вредные вещества, её загрязнение становится большой проблемой, особенно в городах. Для контроля состояния почвы удобно использовать методы биоиндикации.

Биоиндикация – оценка качества природной среды, которая основана на наблюдении за состоянием и численностью видов-индикаторов. Биоиндикационные методы отличаются своей простотой и дешевизной. Одним из наиболее удобных биоиндикаторов на наш взгляд биоиндикатором является кресс-салат.

Кресс-салат – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей.

Очень важно отслеживать загрязнение потому, что даже небольшое его проявление угнетающим образом влияет на состояние фитоценозов, произрастающих на почвах. У растений уменьшаются длина корня, укорачивается побег, и появляются различные некрозы. Это негативно сказывается на жизнедеятельности растения – нарушаются процессы обмена веществ, дыхания и фотосинтеза. Угнетение растений нарушает функционирование всей системы в целом.

Многие зеленые насаждения в нашем городе находятся в угнетенном состоянии.

Цель: Провести сравнительный анализ состояния почв г. Стрежевого за 2014 и 2016 гг.

Задачи:

1. Выполнить характеристику участков исследования.
2. Произвести отбор проб почвы с участков исследования.
3. Выявить уровень загрязнения почвы на участках исследования в 2016 г.
4. Сравнить полученные данные с результатами 2014 г.

Выполнены характеристики 7-и участков исследования, выбранных в 2014 году. Все они расположены на перекрестках дорог, с пешеходными переходами. Существенных изменений по сравнению с 2014 г. не было обнаружено. Только на участке № 2 были установлены светофоры. В 2014 г. вблизи участка № 5 производились ремонтные работы, сейчас данная территория успешно заросла травянистыми растениями.

Сбор пробы почвы на участках проводился в один день, методом конверта. Объединенную пробу составляли путем смешивания пяти точечных проб, взятых на одном участке. Для взятия про-

бы, верхний слой почвы (10х30х30см) вырезали и снимали при помощи лопаты, в каждой точке брали не менее 200 г. на глубине 20 см. Общая масса пробы почвы с каждого участка исследования должна составить 1000–1500 г. После взятия пробы верхний слой почвы возвращали на прежнее место.

Общую пробу почвы с каждого участка складывали в пронумерованные полиэтиленовые пакеты, в соответствии с нумерацией исследовательских участков. Собранный материал приносили в лабораторию зоологии для дальнейших исследований.

В лаборатории собранный материал готовили для анализа. Для этого из проб почв убирали инородные включения (целлофан, сигареты, пластик, проволока, резина, кусочки различных металлов и т.д.), камни. Полученную почву высушивали на поддоне в течение 1 суток при температуре 25°С.

Высушенную пробу почвы разминали и просеивали через сито с ячейкой 2 мм.

Прежде чем ставить опыт, семена кресс-салата проверяли на всхожесть. Для этого семена кресс-салата проращивали в чашках Петри, в которые в три слоя выкладывали туалетную бумагу, затем ее увлажняли, а на нее равномерно раскладывали 50 семян. Сверху семена закрывали крышкой.

Проращивание семян происходило в течение 3 дней при температуре 25°С. Нормой считается прорастание 90–95% семян в течение 3–4 суток.

На каждый опыт открывали новый пакетик с семенами и вновь проверяли на всхожесть. Затем в чашки Петри (каждая чашка с соответствующим номером участка), насыпали по 70 мг просеянной почвы. Увлажняли почву одинаковым количеством отстоянной воды комнатной температуры, до появления признаков насыщения. В каждую чашку равномерно выкладывали по 50 семян кресс-салата. Затем закрывали крышкой. Наблюдение проводили в течение 7 дней. Растения росли при температуре примерно 25°С, влажность субстрата поддерживали на одном уровне. Когда растения подрастали до 1 см, чашки Петри с растениями накрывали пластиковыми коробками, для меньшего испарения влаги.

На 4-й день оценили всхожесть растений в каждой пробе.

А на 7-й день произвели замеры длины корешка и длины побега. Результаты замеров занесли в таблицы.

Опыт повторяли 5 раз. Для контроля взяли почву на территории МОУДО «ДЭБЦ» (среди хвойных деревьев). В зависимости от результатов опыта субстратам присваивали один из четырех уровней загрязнения.

1. Загрязнение отсутствует. Всхожесть семян в почве достигает 91–100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, с которым следует сравнивать опытные образцы.

2. Слабое загрязнение. Всхожесть 61–90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.

3. Среднее загрязнение. Всхожесть 20–60%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства.

4. Сильное загрязнение. Всхожесть семян очень слабая (менее 20%). Проростки мелкие и уродливые.

Для проведения сравнения полученных данных в 2016 с результатами 2014 года мы сравнили их по средней длине побега и средней длине корня на участках исследования. А также сравнивали процент всхожести на участках в 2016 г и в 2014 г.

Сопоставив данные, можно сказать, что в 2016 г. участки № 5 и № 7 оказались в худшем состоянии. Значит на этих участках содержание ионов свинца наибольшее количество. Участки № 1, 2, 3, 4, 6 показали средний результат, значит загрязнение почвы на данных участках не настолько высоко. В сравнительно лучшем состоянии оказался участок № 6.

В 2016 г. больше инородных веществ было обнаружено в пробе почвы с участка исследования № 1, а в 2014 г. на участке № 2.

По среднему показателю процента всхожести пришли к заключению, что состояние почвы на всех участках исследования – среднее загрязнение, как и в 2014 году. По сравнению с результатами 2014 года процент всхожести в 2016 г. понизился на большинстве участков исследования. Самый высокий процент всхожести был в пробе почвы с участка исследования № 6 (как и в 2014 г.), а самый низкий – на участках № 5 (в 2014 – на участке № 7). Улучшились результаты на участках исследования № 3 и № 7, ухудшились на участках № 1, 2, 4, 5, 6.

В 2016 г. средняя длина побегов на шести участках исследования увеличилась, только уменьшилась на участке № 6. Самый высокий показатель средней длины побега на участке № 6 (как и в

2014 г.), а самый низкий – на участке № 5 (в 2014 г. на участке № 3). По сравнению с результатами 2014 года в 2016 году средняя длина корня увеличилась. Самый высокий показатель средней длины корня на участке № 7 (в 2014 г. на участке № 1), а самый низкий – на участке № 5 (в 2014 г. на участке № 4). Увеличилась длина корня на всех участках.

Высокое содержание ионов свинца угнетающим образом влияет на состояние фитоценозов, произрастающих на данных почвах. У растений уменьшаются длина корня, укорачивается побег, и появляются различные некрозы. Это негативно сказывается на жизнедеятельности растения – нарушаются процессы обмена веществ, дыхания и фотосинтеза.

В нашем городе не сохранились естественные почвы, а сформировались своеобразные искусственные почвы, которые постоянно изменяют свою структуру. Нарушается пористость, обеспечивающая увлажнение и аэрацию. Нарушается равновесие между ее составными элементами. Мелкие растительные и животные организмы плохо развиваются, деградируют, гибнут, переставая выполнять важнейшие функции рыхления почвы, разложения органических веществ, их минерализации и приведения в усвояемую растениями форму, и т.д. Мощност и плодородие насыпных почв на городских территориях во многих случаях недостаточны, а относительная влажность значительно ниже, чем у естественных ненарушенных почв, что существенно влияет на развитие растений, ослабляет их и уменьшает устойчивость к загрязнителям.

Известно, что отдельные виды растений оказывают свойственное только им влияние на химический состав почвы и обладают определенной избирательной способностью поглощения загрязнителей. Умелое использование древесных растений позволит проводить на умеренно загрязненных почвах их биологическую рекультивацию. Можно регулировать характер и количество органического вещества, используя замену чистых хвойных насаждений смешанными, и сложными с участием лиственницы, берёзы, липы и других почвоулучшающих пород, особенно кустарников (лещины, рябины, бузины, жимолости обыкновенной и др.).

Литература

1. Ильинских И.Н. Использование различных методов биотестирования для мониторинга экологии города / Е.Н. Ильинских, Б.В. Смирнов, А.Н. Юркин, Н.Н. Ильинских // Проблема экологии и развитие городов: Материалы научно-практической конференции. – 2000. – С. 86–87.
2. Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзбер, Под ред. А.Г. Муравьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: «Крисмас+», 2008.
3. Муравьев А.Г. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций. – 2-е изд., испр. / А.Г. Муравьев, Н.А. Пугал, В.Н. Лаврова. – СПб.: Крисмас+, 2012. – 176 с.

УДК 58.006

К.А. Плаксина, студент

*Научный руководитель: Г.В. Самойлова, канд. биол. наук, доцент
г. Омск, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОБЕРЕЖЬЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ОЗЕРА ЭБЕЙТЫ»

Актуальность. Биологические ресурсы играют важную роль в экономике и традициях страны [2, с. 468].

Антропогенная трансформация природной среды – процесс изменения природных компонентов и комплексов под воздействием производственной и любой другой деятельности людей. Преобразование экосистем вызывается совокупностью экологических и биогеохимических процессов [1, с. 38]. Угрозы сокращения биологического разнообразия региона в виде изъятия земель, изменения их функционального назначения, загрязнения, разрушения или нарушения ландшафтов и экосистем сохраняются и продолжают возникать не только в результате антропогенного, но и естественного происхождения, главным образом от насекомых, болезней, пожаров, ураганов и других факторов [3, с. 107].

Сохранение фауны и флоры, животного мира и растительности региона применительно к лесостепи и степи имеет особую актуальность, т.к. природные степные экосистемы сохранились на небольших площадях, а простое заповедование отдельных участков не обеспечивает сохранность ни разнообразия типов элементарных экосистем, ни их флоры и фауны.

В ФЗ «Об охране окружающей среды» выделены такие экономические механизмы как разработка специальных государственных программ в области охраны окружающей среды; разработка и проведение мероприятий в целях предотвращения негативного техногенного воздействия; проведение экономической оценки природных, природно-антропогенных объектов, воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду [4].

Цель исследования изучить экологическое состояние побережья особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Озера Эбейты».

Задачи:

1. Проведение таксономического анализа.
2. Анализ экологического состояния.

Методы исследования. Исследования проводились непосредственно на побережье ООПТ «Озера Эбейты» в пределах Полтавского района. В ходе работы были составлены аннотированные списки, на основе которых был произведен подсчет видов флоры и фауны побережья ООПТ. Таким образом, было выделено 79 видов растений и 19 видов животных. По принципу отношения животных и растений к свету, к влаге, а также к питанию были выделены экологические группы, по которым были распределены все представители флоры и фауны.

Результаты исследований. Таксономический анализ. На исследуемой территории были обнаружены растения, которые принадлежат к 1 отделу (Цветковые), 2 классам (Однодольные, Двудольные), 27 семействам, 59 родам, 79 видам.

Доминирующим семейством по числу видов является семейство Астровые, которое представлен 19 видами. Другие семейства включают в себя от 1 до 7 видов.

Фауна побережья оз. Эбейты представлена 3 классами (Насекомые, Пресмыкающиеся, Птицы), 9 отрядами, 15 семействами, 17 родами, 19 видами. По числу видов доминирующим является класс Насекомые, которые включает в себя 10 видов.

Экологический анализ. На исследуемой территории солонцеватые комплексы по площади преобладают над солончаковыми.

При экологическом анализе критериями к выделению экологических групп выбрано отношение растений к водному режиму, к свету и к богатству почвы.

При определении принадлежности растений к экологической группе по отношению к водному режиму было выявлено, что преобладают растения – ксеро – мезофиты – 31, что составляет 39% от общего количества растений. Значительное количество составили растения – мезофиты – 19 (24%), другие растения относятся к следующим экологическим группам: мезо-гигрофиты – 14 (18%), ксерофиты – 13 (17%). Растения – гигро-гидрофиты и гигрофиты встречались в единичном экземпляре.

По отношению к богатству почвы доминирующей экологической группой были обнаружены растения – мезотрофы – 34 (43%), значительное количество составили растения – мезо – эутрофы – 23 (29%) и растения – эутрофы – 12 (15%). Растения, принадлежащие к таким экологическим группам, как олиго-мезотрофы и олиготрофы были обнаружены в количестве 6 (8%) и 4 (5%) соответственно.

По отношению к свету светолюбивые растения по количеству преобладают над теневыносливыми практически в 15 раз и составляют 94% от общего количества растений.

Критерием к выделению экологических групп животных было выбрано их отношение к водному режиму, а также к свету. Преобладающее большинство составляют животные – мезофилы – 15 (75%), незначительное количество животных принадлежащих к таким экологическим группам по отношению к воде, как гигрофилы – 4 (20%) и ксерофилы – 1 (5%).

Доминирующее положение занимает такая экологическая группа, как фотофилы – 17 (85%), другие представители животного мира относятся к следующим экологическим группам: фотофобы – 2 (10%), стенофобы – 1 (5%).

Выводы.

1. Результаты таксономического анализа растений показали преобладание семейства Астровые, который представлен 19 видами, другие семейства включают от 1 до 7 видов.

2. Среди животных не было выявлено доминирующего семейства по числу видов. Все из 15 представленных семейств включают по 1 – 2 вида.

3. Экологические особенности оз. Эбейты – это преобладание: по водному режиму растений – ксеро – мезофитов; по отношению к богатству почвы – растения – мезотрофы; по отношению к свету – светолюбивые растения. У животных преобладание по водному режиму мезофилов; по отношению к свету – фотофилов.

Литература

1. Андреев Д.Н. Антропогенная трансформация экосистем ООПТ «Чернявский лес» и «Осиная лесная дача» / Д.Н. Андреев, П.Ю. Санников // Антропогенная трансформация природной среды. – 2012. – № 1. – С. 37–41.
2. Дуйсенов Э.Э. Комплексный правовой анализ сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в Кыргызской республике / Э.Э. Дуйсенов, У.А. Айтматов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8–3. – С. 468–472.
3. Марков В.А. Естественные и антропогенные угрозы особо охраняемым природным территориям Рязанской области и меры по стабилизации экологической ситуации / В.А. Макаров // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. – 2008. – № 19. – С. 107–131.
4. Федеральный закон РФ от 21.07.2014 «Об охране окружающей среды»; принят Гос. Думой 02.07.2014 г.: одобр. Сов. Федерации 09.07.2014 г.

УДК 574.63

Э.А. Плотко, ученик

*Научный руководитель: Л.Н. Сизова, педагог дополнительного образования
г. Стрежевой, Томская обл., Детский эколого-биологический центр*

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДОЁМОВ С ПОМОЩЬЮ РЯСКИ В ОКРЕСТНОСТЯХ Г.О. СТРЕЖЕВОЙ

Одна из основных проблем охраны окружающей среды – объективная оценка воздействия на природные экосистемы хозяйственной деятельности человека. Сегодня для этих целей ученые используют различные организмы, реагирующие на присутствие вредных веществ. Для оценки степени загрязненности водоема экологи научились использовать ряску, покрывающую летом поверхность небольших водоёмов.

Объектом исследования стали водоёмы города Стрежевой а предметом исследования ряска. Как метод исследования мы выбрали мониторинг качества воды по биоиндикатору Ряске.

В водоёмах Стрежевого ловят рыбу, купаются, прибрежную зону используют для выпаса рогатого скота, воду для полива дачных участков.

Поэтому актуальность проекта заключается в том, чтобы узнать, можно ли использовать воду из водоёмов в этих целях.

Практическая значимость нашего проекта заключается в том, чтобы определить методом биоиндикации качество воды природных водоёмов г. Стрежевой, полученные данные предоставить СЭС с пробами воды для дальнейшего анализа.

Цель: Провести сравнительный анализ состояния водоемов в окрестностях г.о. Стрежевой за лето 2015 г. и 2016 г.

Задачи:

Выполнить сравнительную характеристику участков исследования.

Собрать пробы ряски с участков исследования.

Провести анализ ряски с участков исследования. Сравнить полученные данные с результатами 2015 года. Выполнялись сравнительные характеристики для водоемов, выбранных для исследования. Сравнили водоемы по следующим пунктам: площадь водоёмов, процент покрытия ряской, водная и прибрежная растительность.

Сбор ряски производили с поверхности водоема, в 1,5 м от берега, используя сачок и пластиковое ведро. Анализ ряски, водных растений производили в день сбора с исследуемых водоемов.

В кабинете зоологии сначала определяли видовую принадлежность ряски, собранной на водоемах. После разборки по видам сосчитали и занесли данные в таблицы: число растений каждого вида, общее число щитков (материнских и деток) и среди них – число щитков с повреждениями.

Качество воды определяли согласно источнику [1] (табл. 1).

Таблица 1

Экспресс-оценка качества воды

% щитков с повреждениями	Отношение числа щитков к числу особей				
	1	1,3	1,7	2	>2
0	I–II	II	III	III	III
10	III	III	III	III	III
20	III	IV	III	III	III

30	IV	IV	IV	III	III
40	IV	IV	IV	III	-
50	IV	IV	IV	-	-
60	V	V	-	-	-

Примечание: I – очень чистая, II – чистая, III – умеренно загрязненная, IV – загрязненная, V – грязная, «-» – обозначает комбинации, встречаемость которых исключается.

Проанализировали 10 водоемов со стоячей или слабо текущей водой, расположенных на разном расстоянии от г. Стрежевой. Два участка (№ 1, 2) расположены в 25-ти км от города, три (№ 3, 4, 5) в 16-ти км от города и пять участков (№ 6, 7, 8, 9, 10) в 3-х км от города Стрежевой.

С каждого участка исследования было проанализировано по 200 особей ряски. Исследование проводилось по наиболее распространенному виду.

Подсчитывали общее количество особей ряски на каждом участке, общее число щитков и число щитков с повреждениями. Все полученные данные занесли в таблицы.

Для вычисления отношения числа щитков к числу особей, выполнили следующее действие: общее число щитков, обнаруженных на участке исследования, поделили на общее число особей ряски. Для определения процента щитков с повреждениями в общем количестве щитков производили следующие вычисления: общее число щитков на участке исследования поделили на 100, таким образом, получили количество щитков в 1%, затем поделили число щитков с повреждениями на количество щитков в 1%.

На пяти участках исследования процент покрытия водоема ряской увеличился по сравнению с данными прошлого года. На трех участках процент понизился, а на остальных двух участках не изменился.

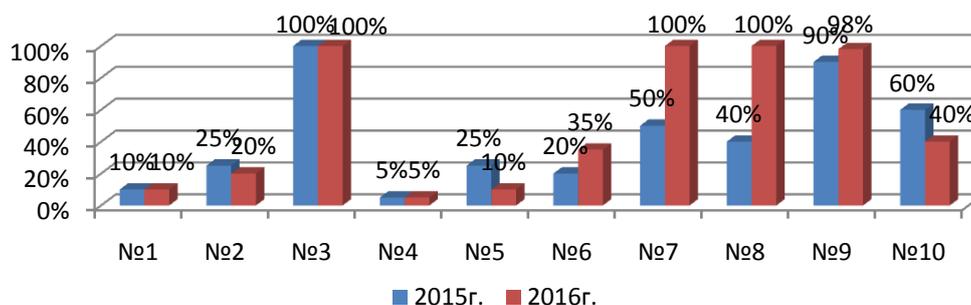


Рис. 1. Процент покрытия поверхности водоемов ряской в 2015 г. и в 2016 г.

Летом 2015 года уровень воды в г. Стрежевом был выше по сравнению с показателями 2016 года и даже достиг критической отметки. Поэтому в сравнении с летом 2015 г. участки № 2, 3, 4, 5, 6, 7 уменьшились в размере. А участки № 1, 8, 9, 10 увеличили свою площадь т.к. при высоком уровне воды имели топкие берега.

В июле 2015 г., на участке № 6 было обнаружено два вида ряски (Малая – 120 особей из 200, а оставшиеся – многокоренник), в июле 2016 г. на данном участке встретился только многокоренник. На участках № 7, 8, 10, в 2015 году, была обнаружена только ряска Малая, а летом 2016 г. зарегистрирован Многокоренник (№ 7 – 75%, № 8 – 50%, № 10 – 75%). На участке № 9 в 2015 г. было обнаружено 160 особей Ряски Малой – из 200 собранных (остальное составил Многокоренник), а в 2016 г. – Ряска малая составила 53% (остальное – Многокоренник).

Таблица 2

Оценка состояния участков исследования по Ряске малой в 2016 г

№ участка	Число растений (особей)		Общее число щитков		Число щитков / число особей		Число щитков с повреждениями		% щитков с повреждениями в общем количестве щитков		Качество воды	
	2015 г	2016 г	2015 г	2016 г	2015 г	2016 г	2015 г	2016 г	2015 г	2016 г	2015 г	2016 г
1	200	200	607	524	3,0	2,6	71	147	12%	28%	III	III
2	200	200	468	465	2,3	2,3	97	90	21%	19%	III	III
3	200	200	381	376	1,9	1,9	175	163	46%	43%	IV	IV
4	200	200	471	431	2,4	2,2	128	120	27%	28%	III	III
5	200	200	534	451	2,7	2,3	200	178	37%	39%	III	III
6	120	200	354	551	2,95	2,8	62	122	18%	22%	III	III
7	200	150	410	238	2,0	1,6	142	65	35%	27%	III	IV

8	200	100	429	176	2,1	1,8	192	67	45%	38%	III	IV
9	160	105	319	201	1,9	1,9	184	76	57%	38%	IV	IV
10	200	150	336	249	1,7	1,7	119	85	35%	34%	IV	IV

Выполнив сравнительную характеристику участков, мы заметили, что средний показатель температуры окружающей среды в 2016 г. (плюс 21°С) был выше показателя в 2015 г. на 9°С.

По сравнению с прошлым годом на участках № 6, 7, 8, 9 процент покрытия поверхности водоема ряской увеличился, на участках № 1, 3, 4 не изменился, а на участках № 2, 5 и 10 уменьшился.

Ряска является признаком органического загрязнения водоема, поэтому степень загрязнения воды можно определить по проценту покрытия поверхности водоема ряской. Пришли к заключению, что участки № 3, 7, 8 и 9 находятся в самом худшем состоянии т.к. на этих водоемах поверхность воды покрыта ряской на 100% (на участке № 9 на 98%).

В 2015 г., оценив качество воды на участках исследования, пришли к заключению, что вода на участках исследования № 3, 9, 10 загрязненная (IV), а на всех остальных участках вода умеренно загрязненная (III).

В 2016 г. результаты изменились. Вода на участках исследования № 3, 7, 8 9, 10 загрязненная (IV), а на всех остальных участках вода умеренно загрязненная (III).

Сравнив показатели 2015 г. и 2016 г., пришли к заключению, что состояние большинства (№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10) водоемов не изменилось. А состояние участков № 7 и № 8, расположенных в 3-х км от города у животноводческого комплекса, ухудшилось (2015 г. - умеренно загрязненные, 2016 г. - загрязненные). Мы предполагаем, что состояние данных участков ухудшилось так как напротив участка № 7 находится шиномонтаж «Автолюкс», автотранспорт часто останавливается там с включенным двигателем. Вдоль водоёма несанкционированная автомойка. А от водоема № 8 с двух сторон проходят грунтовые дороги, по которым регулярно проезжает грузовой транспорт. То есть, с отработанными газами двигателей в воду проникают, сернистые соединения, микрочастицы, пыль, сажа и вредные вещества (бензапирен, окись углерода, углеводороды, оксид углерода и др.). Так же в большом количестве встречается различный мусор в водной и прибрежной зонах.

По результатам экспресс-оценки качества воды участки № 7, № 8 перешли из умеренно загрязненного состояния в загрязненное. А состояние участков № 9 (загрязненное) и № 6 (умеренно загрязненное) не изменилось.

Литература

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие; Изд. 4-е / Т.Я. Ашихмина. – М.: Академический проект, 2008. – 416 с.
2. Губанов И.А. и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. Т.1. Папоротники, хвощи, плауны, голосеменные, покрытосеменные. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002. – С. 409.
3. Жмылев П.Ю. Семейство рясковые / П.Ю. Жмылев, И.С. Кривохарченко, А.В. Щербаков // Биологическая флора Московской области. Вып. 10 / Под ред. В.Н. Павлова, В.Н. Тихомирова. – М.: Изд-во МГУ; изд-во «Аргус», 1995.
4. Садчиков А.П. Гидробиология: Прибрежно-водная растительность: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.П. Садчиков, М.А. Кудряшов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.

УДК 661.848:616.1:616.61

И.В. Похолкова, студент

*Научный руководитель: Д.Н. Кыров, канд. биол. наук, доцент
г. Тюмень, Тюменский государственный университет*

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ КАДМИЯ В ТКАНЯХ И ОРГАНАХ РЫБ МЕТОДОМ АТОМНО-АДСОРБЦИОННОЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

Антропогенное воздействие на гидросферу является одной из основных проблем современности. Большую опасность для организмов и биоценозов представляют тяжелые металлы, так как многие из них обладают биологической активностью и способностью аккумулироваться в тканях различных организмов, не подвергаясь биодеградации, крайне медленно покидают биологический цикл [7, с. 87].

Поступление тяжелых металлов в окружающую среду связано с активной деятельностью человека. Промышленность, котельные, автотранспорт, мусоросжигающие установки и сельскохозяйст-

венное производство являются их основными источниками. Развитие сельского хозяйства, легкой и тяжелой промышленности предопределяет рост количества всевозможных отходов, попадающих в окружающую среду [12, с. 183]. К числу наиболее опасных относятся ионы тяжелых металлов, поскольку они не могут быть подвергнуты дальнейшему разложению, а лишь перераспределяются между биотическими и абиотическими компонентами, взаимодействуя с различными категориями живых организмов, мигрируя по общей цепи циркуляции веществ в водоеме [6, с. 178].

С каждым годом увеличивается антропогенная нагрузка на водные экосистемы, в том числе, и на экосистему бассейна реки Оби, что вызвало интерес к содержанию тяжёлых металлов в рыбах этого региона.

Объектом данного исследования является кадмий (Cd), так как он относится к числу наиболее токсичных тяжёлых металлов.

Цель данной работы – исследовать содержание и распределение кадмия (Cd) в организме промысловых рыб нижнего течения реки Оби.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- Определить содержание кадмия в органах и тканях рыб методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии;

- Исследовать особенности распределения металла в органах и тканях рыб реки Оби;

- Выявить видовую специфику накопления кадмия.

Материалом для изучения послужили образцы внутренних органов (печень, почки, жабры) и тканей (мышечная и костная) рыб. Для аналитических исследований выбраны виды рыб, которые имеют широкое распространение по всему району исследования и являются преобладающими видами ихтиофауны изучаемого водоёма (чир – 8 экз., муксун – 8 экз., пыжьян – 8 экз., нельма – 9 экз., пелядь – 8 экз.). Все рыбы вылавливались в июне 2012 г. в нижнем течении реки Обь возле поселка Ямбура, ЯНАО.

В данной работе основным методом исследования явилось определение содержания кадмия с помощью атомно-адсорбционного спектрофотометра. Также использовались дополнительные методики такие как: лиофилизация образцов тканей и органов рыб; микроволновое разложение образцов тканей и органов. Полученные результаты были обработаны с использованием методов описательной статистики, сравнение проводили по критерию Стьюдента.

На первом этапе исследования анализ результатов содержания ионов кадмия в организме чира показал: в почках и печени сосредоточены наибольшие концентрации данного металла, особенно в почках (4,297 мкг/г). В остальных органах выявлено не большое количество кадмия (рис. 1).

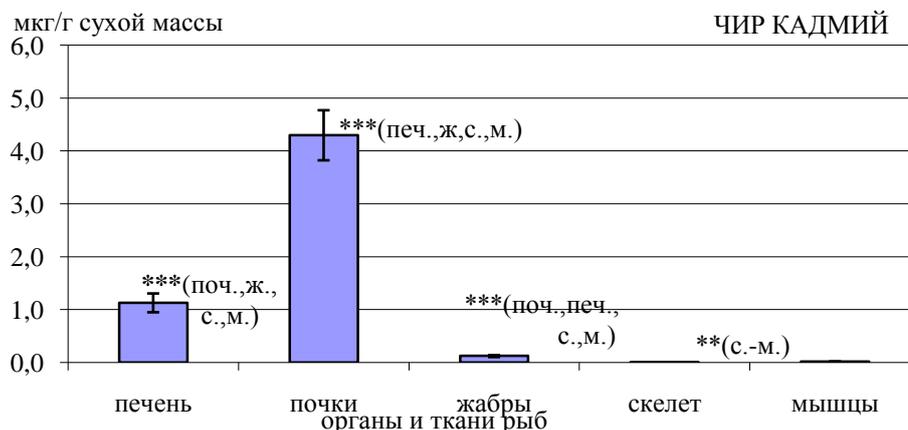


Рис. 1. Диаграмма содержания кадмия в органах и тканях чира (*Coregonus nasus*):

*- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$; ***- $p < 0,001$ – достоверность различий между показателями содержания кадмия в органах и тканях чира (Поч. – почки; печ. – печень; ж. – жабры; с. – скелет; м. – мышцы)

Относительно высокое содержание кадмия в печени определяется обменно-депонирующей функцией этого органа – у рыб, также как и у теплокровных животных, печень является функциональным депо микроэлементов и токсичных металлов [8, с. 66]. Почки по сравнению с печенью имеют наибольшую концентрацию кадмия, так как этот орган богат ретикуло-эндотелиальными клетками и обладает аккумулярующей способностью как функционально-важный орган [5, с. 20].

Среди органов сига-пыжьяна наибольшее содержание кадмия обнаружено также в почке (1,177 мкг/г) и печени: в почке – преобладает, в остальных органах количество металла достоверно ниже (рис. 2). В образцах органов муксуна высокая концентрация кадмия (0,804 мкг/г) в почке, в ос-

тальных же органах содержание металла минимально (рис. 3). Среди органов нельмы наблюдаются сравнительно небольшие концентрации кадмия с преобладанием в почке (0,243 мкг/г) (рис. 4).

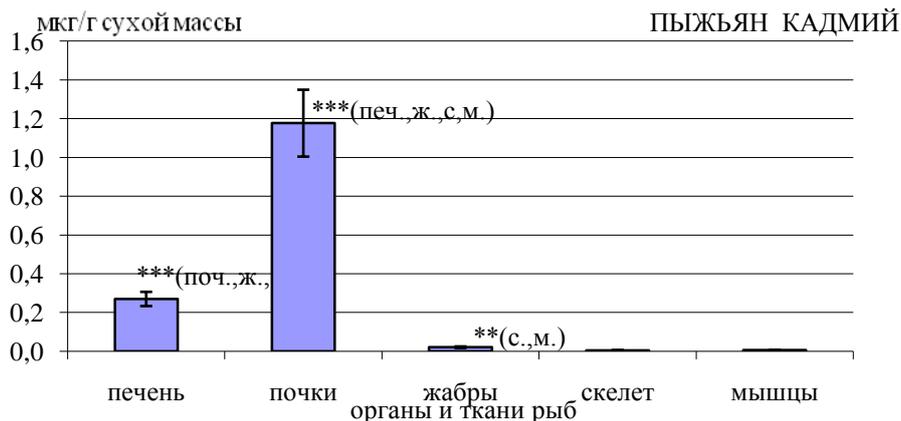


Рис. 2. Диаграмма содержания кадмия в органах и тканях сига-пыжьяна (*Coregonus lavaretus pidschian*): *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ – достоверность различий между показателями содержания кадмия в органах и тканях пыжьяна (Поч. – почки; печ. – печень; ж. – жабры; с. – скелет; м. – мышцы)

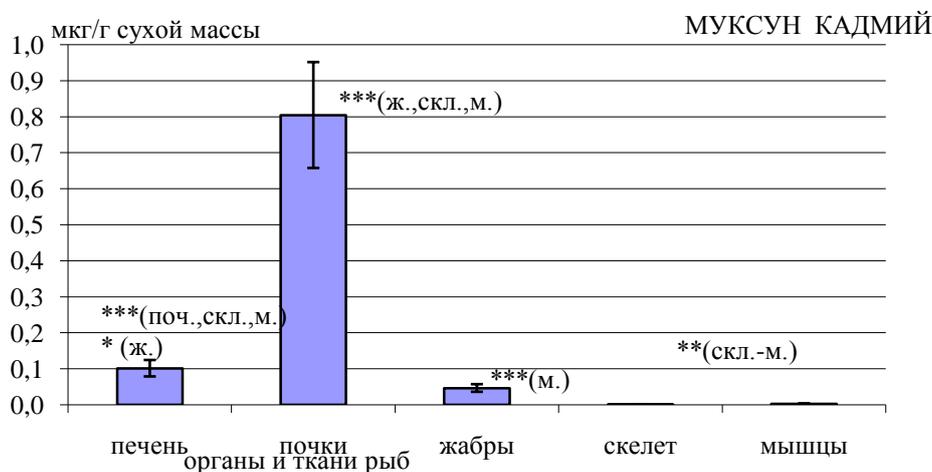


Рис. 3. Диаграмма содержания кадмия в органах и тканях муксуна (*Coregonus muksun*): *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ – достоверность различий между показателями содержания кадмия в органах и тканях муксуна (Поч. – почки; печ. – печень; ж. – жабры; с. – скелет; м. – мышцы)

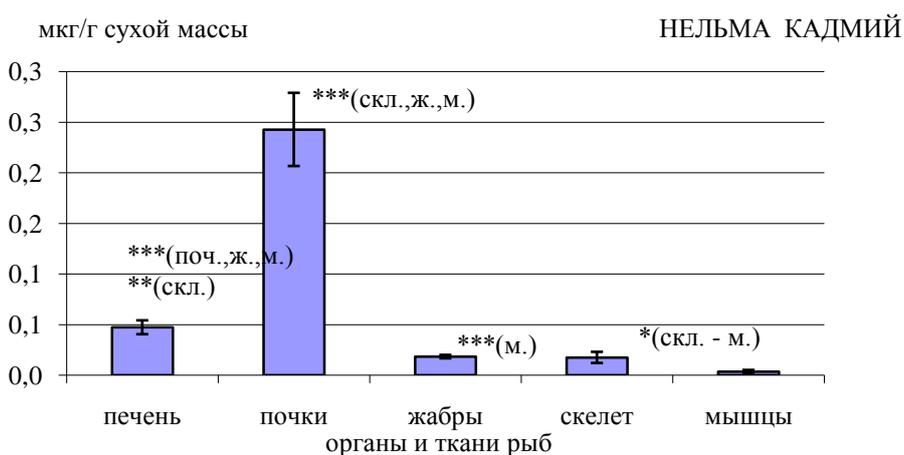


Рис. 4. Диаграмма содержания кадмия в органах и тканях нельмы (*Stenodus leucichthys nelma*): *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ – достоверность различий между показателями содержания кадмия в органах и тканях нельмы (Поч. – почки; печ. – печень; ж. – жабры; с. – скелет; м. – мышцы)

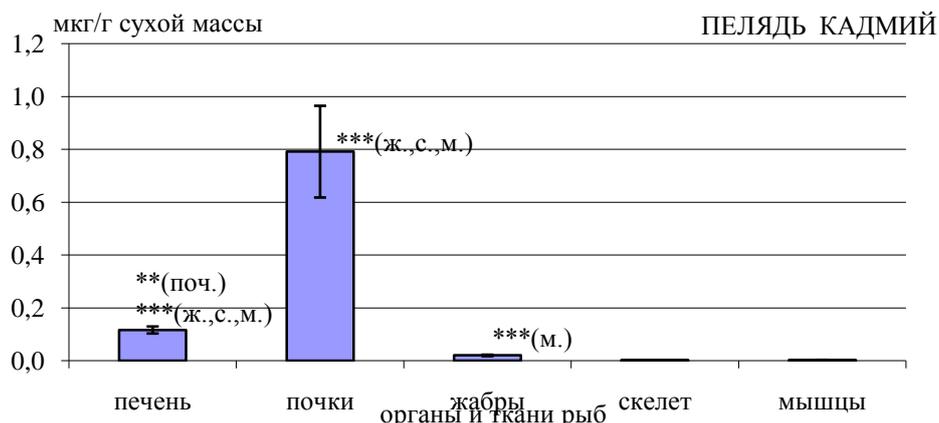


Рис. 5. Диаграмма содержания кадмия в органах и тканях пеляди (*Coregonus peled*): *– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$ – достоверность различий между показателями содержания кадмия в органах и тканях пеляди (Поч. – почки; печ. – печень; ж. – жабры; с. – скелет; м. – мышцы)

В образцах органов пеляди в почке также установлено высокая концентрация кадмия (0,791 мкг/г), в других органах металл содержится в небольших количествах (рис. 5).

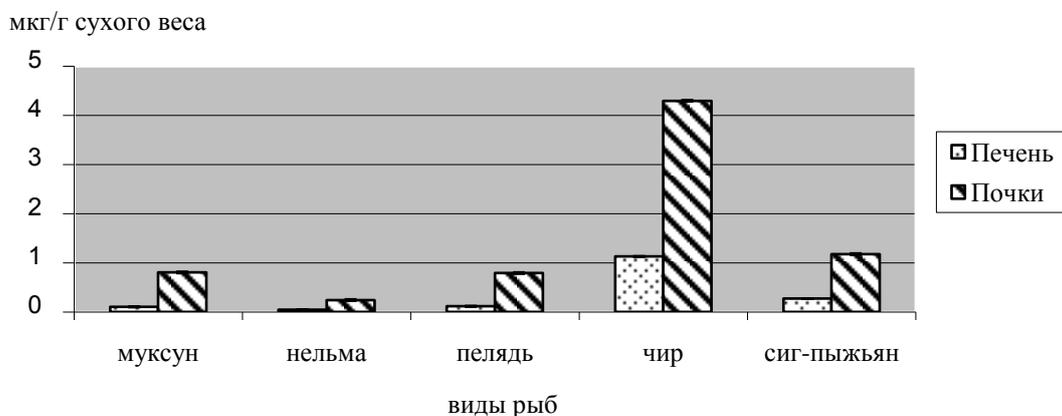


Рис. 6. Содержание кадмия в печени и почках различных видов рыб нижнего течения Оби

В почках и печени чира концентрация кадмия выше, чем у других видов рыб. Что свидетельствует о видовой специфичности в накоплении кадмия рыбами. Особенности аккумуляции могут быть обусловлены типом питания рыб: чир – бентофаг, ведущий придонный образ жизни, в его рационе больше водной растительности и донных отложений, накапливающих в своем составе, значительные концентрации металлов (рис. 6) [1, с. 157]. Необходимо отметить явную тенденцию в накоплении большего количества загрязняющих веществ бентофагами в сравнении с хищниками. [11, с. 98].

Анализ полученных данных позволил получить более четкую картину распределения кадмия. Содержание кадмия (Cd) в органах и тканях рыб не превышает допустимые нормы [10, с. 98].

По содержанию кадмия в органах и тканях изучаемых видов рыб можно выделить следующие убывающие ряды:

- чир (бентофаг) – почки > печень > жабры > скелет > мышцы;
- сиг-пыжьян (планктонофаг) – почки > печень > жабры > скелет > мышцы;
- муксун (бентофаг) – почки > печень > жабры > скелет > мышцы;
- нельма (хищник) – почки > печень > жабры > скелет > мышцы;
- пелядь (планктонофаг) – почки > печень > жабры > скелет > мышцы.

Может заметить, что печень в данном случае занимает второстепенное положение и накапливает меньшие количества металла. Относительно высокую концентрацию металлов в печени можно объяснить наличием в этом органе специфических низкомолекулярных белков – металлотионеинов. Так металлы, связываясь в организме с белками – металлотионеинами, образуют инертные комплексы, осуществляя механизм детоксикации и выведения металлов. Тогда, как содержание этих комплексов в тканях достигает критического уровня, возможно развитие токсического процесса [4, с. 93]. Печень в данном случае является органом, который участвует в детоксикации организма [2, с. 86]. Когда запас металлотионеинов в печени исчерпан, их синтез начинается во внутренних органах, а затем и в мышечной ткани [9, с. 60].

Представленные на диаграммах данные, свидетельствуют о том, что содержание кадмия в скелете, мышцах и жабрах достоверно ниже, по сравнению с другими исследуемыми органами. С учётом низкой способности кадмия к выведению из организма и высокой степени его аккумуляции в органах и тканях рыб в течение всего периода жизни, его продолжительное поступление может вызвать хронические заболевания. Повышенная способность рыб к накоплению кадмия может стать причиной возникновения нарушений в окислительных процессах, происходящих в организме, и в целом понижает способность к осмотической регуляции [3, с. 21].

По содержанию кадмия в различных видах рыб также можно выделить следующий убывающий ряд: чир (бентофаг) > муксун (бентофаг) > пыжьян (планктонофаг) > пелядь (планктонофаг) > нельма (хищник).

Такое распределение металла среди различных видов промысловых рыб, зависит в большей степени от типа питания и от куммулятивной активности органов рыб. Рыбы-бентофаги характеризуются аккумуляцией тяжелых металлов вследствие суммарного эффекта их накопления из воды, донных отложений и поедаемого ими корма [5, с. 19].

Выводы

1. Среди всех исследованных образцов рыб низовьев Оби наибольшее содержание кадмия было обнаружено в почках и печени, это объясняется интенсивной аккумуляцией элементов в органах и тканях гидробионтов, которые принимают активное участие в физиологических процессах (кровообращении, депонировании, выделении и др.).

2. По содержанию кадмия в органах и тканях изучаемых видов рыб выявлен следующий убывающий ряд: почки > печень > жабры > скелет > мышцы;

3. Отмечена видовая специфичность в накоплении кадмия рыбами низовьев Оби: чир (бентофаг) > муксун (бентофаг) > пыжьян (планктонофаг) > пелядь (планктонофаг) > нельма (хищник); в органах чира обнаружена наибольшая концентрация данного металла. Особенности аккумуляции могут быть обусловлены типом питания: чир-бентофаг – ведет придонный образ жизни, в его рационе преобладают водная растительность и донные отложения, которые накапливают в своем составе значительные концентрации металлов.

Литература

1. Вундцеттель М.Ф. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях рыб реки Яхромы / М.Ф. Вундцеттель, Н.В. Кузнецова // Вестник АГТУ. Рыбное хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 155–158.
2. Газина И.А. Особенности распределения и накопления тяжелых металлов в органах и тканях рыб / И.А. Газина // Известия Алтайского государственного университета. – 2005. – № 3. – С. 85–86.
3. Глазунова И.А. Содержание и особенности распределения тяжелых металлов в органах и тканях рыб Верхней Оби / И.А. Глазунова // Известия Алтайского государственного университета. – 2007. – № 3. – С. 20–22.
4. Кутяков В.А. Металлотионеины как сенсоры и регуляторы обмена металлов в клетках / В.А. Кутяков, А.Б. Салмина // Бюллетень сибирской медицины. – 2014. – № 3. – С. 91–99.
5. Лобанова Т.А. Особенности накопления тяжелых металлов промысловыми видами рыб / Т.А. Лобанова // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2008. – № 1. – С. 18–21.
6. Мазур В.В. Химико-экологическая оценка состояния водотоков по результатам анализа содержания металлов в рыбах / В.В. Мазур // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2012. – № 3(19). – С. 178–185.
7. Мурадова Г.Р. Применение флуоресцентного анализа для определения состояния белков плазмы крови сеголеток карповых рыб в условиях хронического воздействия ионов кадмия / Г.Р. Мурадова, В.Р. Абдуллаев, А.И. Рабаданова // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 11. – С. 86–90.
8. Попова Н.В. Комплексная оценка загрязнения воды нижней Лены и качество рыбной продукции / Н.В. Попова, Л.Н. Маркова // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 1 (43). – С. 65–66.
9. Петренко О.А. Особенности накопления токсичных веществ в тканях и органах промысловых объектов Азово-Черноморского бассейна / О.А. Петренко, Т.М. Авдеева, С.М. Шепелева // Труды ЮГНИРО. – 2010. – № 48. – С. 59–68.
10. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – 304 с.
11. Сытник Ю.М. Тяжелые металлы в органах и тканях рыбы озёр Синее и Голубое (Массив Виноградарь, г. Киев) / Ю.М. Сытник // Рибогосподарська наука України. – 2012. – № 4. – С. 97–102.
12. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды / Г.А. Теплая // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – № 1 (23). – С. 182–192.

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОЛИНА В РАСТЕНИИ *LEMNA MINOR* ПРИ ДЕЙСТВИИ КАДМИЯ

Тяжёлые металлы – это достаточно экстремальный фактор, который способен вызвать не только повреждения у растений, но и загрязнение окружающей среды в целом. Изучение их влияния может улучшить экологическую обстановку.

По данным Ю.В. Алексеева [1, с. 45] есть группа металлов, за которыми закрепилось только негативное понятие – «тяжелые» в смысле «токсичные». Она включает кадмий, ртуть и свинец. Именно поэтому в данной работе в качестве исследуемого металла был выбран кадмий (Cd), как одного из самых приоритетных загрязнителей.

Многие растительные организмы являются хорошими тест-объектами, растения-гидробионты очень чувствительны к внешним изменениям в среде и способны адаптироваться к стрессовым факторам. Различные токсические вещества способны аккумулироваться в организмах гидробионтов, избыток которых может привести к гибели растений. Но некоторые виды гидробионтов достаточно хорошо приспособились к антропогенному воздействию. К таким организмам можно отнести ряску малую (*Lemna minor*), которая имеет широкое распространение. Так же, *Lemna minor* считается биоиндикатором [8, с. 337; 9, с. 42].

Растения семейства *Lemnaceae* являются хорошим материалом для токсикологических исследований. Важным преимуществом данного тест объекта является высокая скорость размножения и простота строения [6, с. 327; 7, с. 154].

Стресс – реакция организма, возникающая под воздействием сильных раздражителей [11, с. 154]. На сегодняшний день известно, что при стрессовых воздействиях в клетках растений активируется синтез белков стресса, возможно возрастание растворимых углеводов, необходимых для стабилизации цитоплазмы, и так же свободной аминокислоты пролина [12, с. 73]. Одна из основных функций пролина – защитная.

Заметное увеличение содержания свободного пролина в различных органах растений при стрессах вызывает интерес многих исследователей в связи с возможностью использования этого показателя в качестве биохимического маркера в защитных реакциях растений [10, с. 36].

Целью данного исследования является выявление изменения уровня пролина у растения *Lemna minor* в зависимости от концентрации раствора сульфата кадмия.

В качестве исследуемого материала использовалось растение ряска малая, культивирование которой необходимо проводить под постоянным наблюдением. Так же необходимы определённые условия в лаборатории, среди которых свет (при недостаточном естественном освещении необходимо искусственное), влажность воздуха, температура воды. Выращивание растительных организмов проводилось в лаборатории.

Для опыта были подготовлены пять растворов соли кадмия, с концентрациями Cd^{2+} : 5 мкМ, 50 мкМ, 100 мкМ, 150 мкМ, 200 мкМ. Все отобранные растения состояли из двух листочков и не имели внешних дефектов. Контрольные экземпляры *Lemna minor* выращивали на питательном растворе (среда Штейнберга). Растительные организмы находились под влиянием солей кадмия на протяжении семи суток. После чего был проведён спектрофотометрический анализ образцов.

Наиболее применимы два способа определения пролина в растительных организмах. Первый – модифицированная методика Чинарда, и второй – с использованием кислого нингидринового реактива по методу Bates с соавторами. В данной работе использовался второй способ.

Содержание свободного пролина в растениях определяли по методу Bates [13, с. 205] в соавторстве с Калинкиной [5, с. 618]. Навеску листьев (200 мг) помещали в пробирку, заливали 10 мл кипящей дистиллированной воды и помещали на 10 минут в кипящую водяную баню. В чистую пробирку приливали 2 мл ледяной уксусной кислоты и 2 мл нингидринового реактива, после 2 мл экстракта. Пробы инкубировали в течении 20 минут в кипящей водяной бане, после охлаждали во льду. Интенсивность окраски определяли на спектрофотометре ПЭ – 5400УФ при длине волны 520 нм. Значение содержания пролина рассчитывали с помощью калибровочной кривой.

Кадмий считается для растений одним из наиболее токсичных тяжелых металлов [1, с. 47]. Даже незначительные концентрации кадмия оказывают влияние на процессы жизнедеятельности расти-

тельных организмов. Это обусловлено действием стрессора, который в результате приводит к образованию окислительных форм кислорода [4, с. 22; 14, с. 159]. Действительно, ведь при увеличении количества металлов в питательном растворе, наблюдается их увеличение содержания в листецах *Lemna minor* (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Изменение содержание пролина в растении <i>Lemna minor</i>						
мкМ/г Содержание пролина	Концентрация CdSO ₄ , мкМ					
	Контроль	5	50	100	150	200
	0,071	0,113	0,496	0,315	0,326	0,283

Было определено содержание пролина в ряске малой, выращенной в питательном растворе и с добавлением различных концентрациях сульфата кадмия. В контрольном образце составляет 0,071 мкМ/г. Что является наименьшим значением. Количество пролина при концентрации 5 мкМ возрастало до уровня 0,113 мкМ/г. При этом количество пролина возрастало от контрольного уровня до варианта со средним уровнем 50 мкМ, при котором достигало своего максимума. Но при более высоких уровнях 100 мкМ и 150 мкМ уменьшается. При наибольшей концентрации сульфата кадмия 200 мкМ наблюдается продолжение уменьшения уровня пролина в опытных растениях *Lemna minor* (рис. 1).

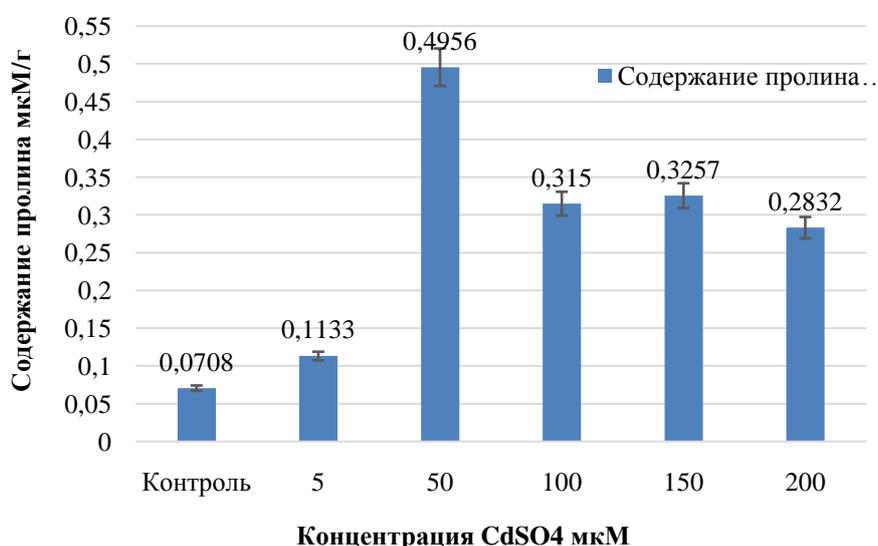


Рис. 1. Изменение содержание пролина в растении *Lemna minor*

На диаграмме, как и в таблице можно проследить тенденцию изменения уровня пролина при различных концентрациях сульфата кадмия в *Lemna minor*.

Исходя из полученных данных, можно предположить, что при концентрациях 5 мкМ/г и 50 мкМ/г идёт тенденция к накоплению содержания пролина растением *Lemna minor*. При влиянии уже более значительных концентраций 100 мкМ/г, 150 мкМ/г, 200 мкМ/г его величина уменьшается, что связано с общим угнетением растительных организмов. На сегодняшний день известно, что на стадии адаптационного процесса мобилизуются защитные системы растений, обеспечивающие избирательное накопление ионов за счет процессов активного транспорта. Литературные данные это подтверждают [2, с. 885; 3, с. 490].

Накопление пролина помогает растительным организмам адаптироваться к неблагоприятным условиям окружающей среды. При этом, защищая от разрушения структуры молекул белков, ДНК и других клеточных составляющих, которые обуславливают жизнеспособность клеток. Так же, пролин, будучи низкомолекулярным антиоксидантом, может являться фактором формирования устойчивости при стрессовых реакциях.

В ходе исследования выявлено, что у растения *Lemna minor* в зависимости от концентрации раствора сульфата кадмия уровень пролина изменяется. Увеличение содержания токсиканта в питательной среде приводит к накоплению соответствующих ионов в листецах водного растения ряски малой (*Lemna minor*). При наибольших концентрациях – количество пролина снижается, что связано с общим угнетением растительных организмов.

Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 45–47.
2. Балнокин Ю.В. Роль Na^+ и K^+ в поддержании оводненности тканей органов галофитов сем. *Cenopodiaceae* разных экологических групп / Ю.В. Балнокин, Н.А. Мясоедов, З.Ш. Шамсутдинов, Н.З. Шамсутдинов // Физиология растений. – 2005. – Т. 52. – Вып. 6. – С. 882–890.
3. Веселов Д.С. Реакция растений на засоление и формирование солеустойчивости / Д.С. Веселов, И.В. Маркова, Г.Р. Кудоярова // Успехи современной биологии. – 2007. – Т. 127. – № 5. – С. 482–493.
4. Влияние кадмия на CO_2 -газообмен, переменную флуоресценцию хлорофилла и уровень антиоксидантных ферментов в листьях горох / Т.И. Балахина, А.А. Кособрюхов, А.А. Иванов, В.Д. Креславский // Физиол. раст. – 2005. – Т.52. № 1. – С. 21–26.
5. Калинкина Л.Г. Модифицированный метод выделения свободных аминокислот для определения на аминокислотном анализаторе / Л.Г. Калинкина, Л.В. Назаренко, Е.Е. Гордеева // Физиология растений. 1990. – Т.37. – С. 617–621.
6. Ломагин Л.Г. Новый тест на загрязненность воды с использованием ряски *Lemna minor* L. / Л.Г. Ломагин, Л.В. Ульянова // Физиолог. раст. – № 2. – Т.40. – 1993. – С. 327–328.
7. Малюга Н.Г. Биоиндикация загрязнения воды тяжелыми металлами с помощью представителей семейства рясковых – *Lemnaceae* / Н.Г. Малюга, Л.В. Цаценко, Л.Х. Аветянц // Экологические проблемы Кубани. Краснодар, 1996. – С. 153–155.
8. Мониторинг и методы контроля окружающей среды / Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин, В.В. Меньшиков и др. – М.: Изд-во МНЭПУ. – 337 с.
9. Николишин И.Я. Возможности использования растений в качестве индикаторов накопления и действия тяжелых металлов в экологическом мониторинге / И.Я. Николишин // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 42 с.
10. Практикум по физиологии и биохимии растений (белки и ферменты) / Ю.Ю. Невмержицкая, О.А. Тимофеева. – Казань: Казанский университет, 2012. – С. 36.
11. Селье Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – М.: Прогресс, 1979. – 154 с.
12. Шиленков А.В. Содержание пролина в прорастающих семенах гречихи и их качество при действии импульсного давления и пониженных температур / А.В. Шиленков, Н.Г. Мазей, Е.Э. Нефедьева, В.Н. Хрянин // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 5. – С. 70–77.
13. Bates L.S. Rapid Determination of Free Proline for Stress Studies / L.S. Bates // Plant Soil. 1973. V.39. – P. 205–207.
14. Devi S.R. Copper toxicity in *Ceratophyllum demersum* L. (Coontail), a free floating macrophyte: Response of antioxidant enzymes and antioxidants / S.R. Devi, M.N.V. Prasad // Plant Sci. – 1998. – V. 138. – P.157–165.

УДК 504.054

А.Р. Сабирзянов, студент

Научный руководитель: С.П. Мальгина, ст. преподаватель
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХВОИ СОСНЫ СИБИРСКОЙ

Проблема насыщения биосферы тяжелыми металлами последние 40–50 лет привлекает пристальное внимание общественности, она широко обсуждается в печати. Тяжелые металлы играют особую роль в биосфере. Находясь преимущественно в рассеянном состоянии, они могут образовывать локальные аккумуляции, где их концентрация в сотни раз превышает среднепланетарные уровни (Черных).

Содержание в почве тяжелых металлов и сопряженная с этим транслокация их в растения – сложный процесс, на который влияет много факторов: почвенно-климатические условия, свойства загрязняющих веществ, вид и возраст растений. Доказана токсичность тяжелых металлов для самих растений, что ставит вопрос о реакции растений на их избыток в среде (Минкина).

В связи с этим целью работы явилось исследование воздействия тяжелых металлов на темнохвойные породы деревьев на примере сосны сибирской. В качестве тест-объектов для оценки влияния тяжелых металлов выбрана сосна сибирская (кедр) *Pinus sibirica* Du Roi. Этот вид является преобладающим в древостоях центральной части Западной Сибири (Плотникова). Для подзоны средней тайги группа елово-кедровых лесов является коренной на плакорах (Лапшина). Кроме того, представители родов *Pinus* характеризуются высокой чувствительностью к различного рода загрязнениям атмосферы, почвы, грунтовых вод и могут использоваться в исследованиях практически круглый год. Исследовали хвою деревьев, собранную в 2016–2017 гг, с территории пгт Излучинск, месторождений Самотлорского и Ершовского. Количественный химический анализ проб на содержание токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка) был осуществлен инверсионно-вольтамперометрическим методом определения массовых концентраций элементов в растворе подготовленной пробы. Для ис-

следования влияния загрязнения на длину хвои использовалась методика (Ярмишко), которая предполагает отбор и измерение длины 100 хвоинок прошлого года с выбранных деревьев кедр. Хвою отбирали по всей длине побегов, начиная с прироста текущего года и заканчивая последним охвоенным приростом. Произведена статистическая обработка материала.

В процессе изучения содержания тяжелых металлов в хвое сосны сибирской выявлено, что во всех пробах концентрация кадмия, меди и цинка была минимальной в пробе с территории пгт Излучинск, а максимальной в пробах, взятых на месторождении Ершова (табл. 1). В хвое с Самотлорского месторождения концентрация меди и цинка была немного ниже, чем с Ершовского. Содержание свинца в хвое на Самотлорском месторождении было максимальным.

Для металлов характерна разная степень фитоаккумуляции. Зависит она от вида растения, природных условий и относительной подвижности элементов в биосфере. Был рассчитан коэффициент биологического поглощения (Перельман, 1966), для определения активности перехода данных металлов из окружающей среды в растения (табл. 2). Величина КБП хвои сосны сибирской была максимальной на Ершовском месторождении у всех металлов, кроме свинца. Значение КБП свинца было максимальным на Самотлорском месторождении. С увеличением КБП элементы более активно переходят из окружающей среды в растения. Цинк относится к группе элементов сильного биологического поглощения, медь – среднего, свинец и кадмий – элементы слабого биологического поглощения.

Загрязнение почвы тяжелыми металлами, очевидно, влияет на длину хвоинок сосны сибирской. Хвоя с территории пгт Излучинск значительно длиннее – более 9 см. Растительный материал этой пробы содержал наименьшую концентрацию всех исследуемых металлов (рис. 1).

Таблица 1

Содержание ионов тяжелых металлов в хвое сосны сибирской

Ионы металлов		пгт Излучинск	Самотлорское м/р	м/р Ершова
Cd	концентрация, мг/кг	0,27±0,08	0,55±0,07	2,37±0,83
	контроль сходимости, мг/кг	0,33±0,09 P=0,95	0,60±0,18 P=0,95	2,92±0,9 P=0,95
Pb	концентрация, мг/кг	0,56±0,17	1,33±0,79	0,59±0,13
	контроль сходимости, мг/кг	0,44±0,13 P=0,95	0,73±0,22 P=0,95	0,69±0,21 P=0,95
Cu	концентрация, мг/кг	0,95±0,3	1,83±0,39	1,89±0,65
	контроль сходимости, мг/кг	1,18±0,39 P=0,95	2,13±0,70 P=0,95	2,38±0,79 P=0,95
Zn	концентрация, мг/кг	37,79±11,93	54,2±6,31	65,35±29,06
	контроль сходимости, мг/кг	46,74±15,89 P=0,95	58,94±20,04 P=0,95	87,15±28,76 P=0,95

Таблица 2

Коэффициент биологического поглощения тяжелых металлов сосной сибирской

Ионы металлов	КБП (коэффициент биологического поглощения) хвои растений		
	пгт Излучинск	Самотлорское м/р	м/р Ершова
свинец	0,038	0,091	0,04
медь	0,062	0,122	0,126
цинк	1,079	1,55	1,87
кадмий	0,48	0,98	4,23

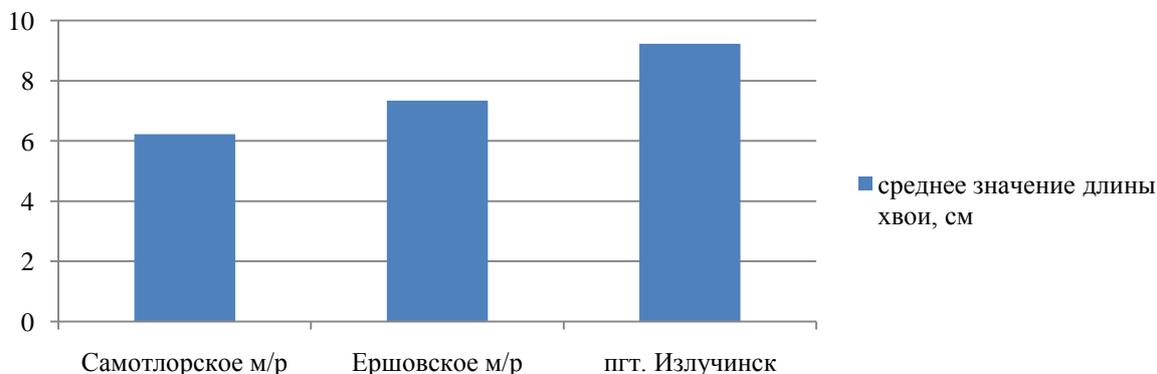


Рис. 1. Изменение длины хвои сосны сибирской

Одной из важнейших характеристик состояния растений является наличие и типы некрозов. Со всех участков пробы растительного материала имели примерно одинаковый процент поврежденных хвоинок (табл. 3). Точечный некроз преобладал во всех пробах, особенно с Излучинска, где на дан-

ный тип некроза приходилось более 80%. Меньше всего в процентном соотношении приходилось на сплошной тип некроза.

Таблица 3

Процентное соотношение различных типов некрозов у хвои сосны сибирской

Тип некроза	Самотлорское м/р	Ершовское м/р	пгт. Излучинск
Сплошной	17,74%	28,80%	1,72%
Верхушечный	40,32%	28,80%	12,07%
Точечный	41,94%	42,40%	86,20%
Всего некрозов	30,7%	29%	28,7%

Таким образом, проведенные исследования показали, что повышенное содержание тяжелых металлов в почве, а значит и в растениях, оказывает влияние на морфологические изменения сосны сибирской. Это выражается в сокращении длины хвоинок и появлению некрозов различных типов у третьей части исследуемой хвои. Изложенные в статье результаты являются предварительными, требуется проведение дальнейших исследований и сравнения с данными других исследователей.

Литература

1. Лапшина Е.Д. Флора болот юго-востока Западной Сибири / Е.Д. Лапшина. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2003. – 296 с.
2. Минкина Т.М. Накопление тяжелых металлов в системе почва – растение в условиях загрязнения / Т.М. Минкина, М.В. Бурачевская, В.А. Чаплыгин // Научный журнал российского НИИ проблем мелиорации / Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации. – 2011. – № 4. – С. 9.
3. Плотникова В.В. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / под ред. В.В. Плотникова. – Тюмень: СофтДизайн, 1997. – 288 с.
4. Черных Н.А. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере: Монография / Н.А. Черных, С.И. Сидоренко. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.
5. Ярмишко В.Т. Сосна обыкновенная и атмосферное загрязнение на Европейском Севере / В.Т. Ярмишко. – СПб.: Изд. НИИ химии С.-Петербург. гос. ун-та, 1997. – 210 с.

УДК 582.263

Е.Д. Салий, студент

*Научный руководитель: О.Н. Скоробогатова, канд. биол. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

**ВИДОВОЙ СОСТАВ ХЛОРОКОККОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ
БАССЕЙНА Р. САБУН**

В отличие от высших наземных растений, разнообразие водорослей внутренних водоемов ХМАО-Югры в настоящее время остается все еще недостаточно изученным.

Хлорококковые водоросли довольно многочисленны и разнообразны. Они заселяют различные типы водоемов, встречаются в разных биотопах (нейстон, перифитон, планктон, бентос и т.п.). Большинство видов хлорококковых водорослей являются обитателями пресных или слабо солоноватоводных, мелких, хорошо прогреваемых, богатых биогенными веществами водоемов со стоячей или слабо проточной водой и лишь немногие из них встречаются в морях. Чаще их можно встретить на глубине до 0,5 – 1 м, нередко имеют специальные приспособления для парения в толще воды. Хлорококковые водоросли представлены одноклеточными, колониальными или ценобиальными жизненными формами [3, с. 4–9].

Река Сабун протекает в Нижневартовском районе, является правым притоком р. Вах, впадает в него на 402-м км от устья, у с. Ларьяк. Образуется слиянием рек Сарм-Сабун и Глубокий Сабун. Длина реки 328 км. В бассейне реки насчитывается примерно 520 водотоков, много озер и болот [2, с. 135–136]. Река Сабун имеет развитую, но относительно узкую пойму (от нескольких сотен метров в верхнем течении до 3–7 км в низовьях) [7, с. 84].

Целью работы является изучение видового разнообразия хлорококковых водорослей бассейна р. Сабун и её притоков.

Для изучения таксономического разнообразия хлорококковой флоры взят альгологический материал перифитона и планктона (25 проб) в июле и августе 2011 года. Одновременно измеряли такие физико-химические параметры как прозрачность по диску Секки, температуру с помощью роднико-

вого термометра и pH воды портативным pH-метром марки «Waterproof pHScan 2». Фиксирование водорослей проведено формальдегидом, концентрирование планктона методом отстаивания. Микро-скопирование осуществляли в лаборатории альгологии на кафедре экологии НВГУ с помощью микроскопов Nikon Eclipse E200 и Carl Zeiss Primo Star x100, x600.

Видовую идентификацию водорослей осуществляли, используя «Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР» О.Н. Царенко. До настоящего времени нет единого мнения о систематическом статусе *Chlorococcales* и объеме этого порядка, не определена значимость отдельных признаков в систематике этих водорослей, существует большой разноречивой в интерпретации видовых и внутривидовых таксонов, из-за чего многие из них трактуются разными авторами неоднозначно [1, с. 442]. Общий систематический список выявленных водорослей составлен в соответствии с системой, принятой в международной базе «AlgaeBase», за исключением *Crucigenia quadrata*, *Hyaloraphidium contortum* и *Tetrastrum triangulare*, которые представлены по классификации П.М. Царенко.

В ходе исследования температурный режим составил от +9 до +13 градусов. Уровень pH воды колебался от 5,1 до 6,3. Прозрачность низкая, её значения составили от 32 до 40 см.

Разнообразие *Chlorophyceae* бассейна р. Сабун представлена 30 видами, которые относятся к 18 родам, 6 семействам, 2 порядкам (*Chlamydomonadales* и *Sphaeropleales*). Основной вклад в видовое разнообразие внесли водоросли порядка *Sphaeropleales*, представленные 5 семействами, 17 родами и 29 видами, что составляет 96,7% от общего числа таксонов.

Таблица

Видовой состав выявленных водорослей

Вид	Перифитон (отжимки)	Соскоб с корней	Соскоб с дерева	Сетная проба
Порядок Chlamydomonadales				
Сем. Sphaerocystidaceae				
Род Sphaerocystis				
<i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korshikov) Bourrelly	+	-	-	-
Порядок Sphaeropleales				
Сем. Hydrodictyaceae				
Род Parapediastrium				
<i>Parapediastrium biradiatum</i> (Meyen) E.Hegewald = [<i>Pediastrium biradiatum</i> Meyen]	+	+	-	-
Род Stauridium				
<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) E.Hegewald = [<i>Pediastrium tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs]	+	-	-	-
Сем. Mychonastaceae				
Род Mychonastes				
<i>Mychonastes jurisii</i> (Hindak) Krienitz, C.Bock, Dadheech et Proschold = [<i>Dactylosphaerium jurisii</i> Hindak]	+	-	-	-
Сем. Radiococcaceae				
Род Coenococcus				
<i>Coenococcus planctonicus</i> Korshikov	+	+	-	-
Род Palmodictyon				
<i>Palmodictyon lobatum</i> Korshikov	-	-	+	-
Род Radiococcus				
<i>Radiococcus polycoccus</i> (Korshikov) I.Kostikov, T.Darienko, A.Lukesova et L.Hoffmann = [<i>Coenococcus polycoccus</i> (Korshikov) Hindak]	+	-	-	-
Сем. Scenedesmaceae				
Род Coelastrum				
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	+	-	-	-
<i>C. sphaericum</i> Nägeli	-	+	-	-
Род Crucigenia				
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	+	-	+	+
Род Komarekia				
<i>Komarekia appendiculata</i> (Chodat) Fott	-	-	+	-
Род Pseudotetrastrum				
<i>Pseudotetrastrum punctatum</i> (Schmidle) Hindak	+	-	-	-

Род Scenedesmus				
<i>Scenedesmus abundans</i> (O.Kirchner) Chodat = [<i>Scenedesmus sempervirens</i> Chodat]	-	+	-	+
<i>S. apiculatus</i> (West et G.S.West) Chodat	-	-	+	-
<i>S. ellipticus</i> Corda	+	+	+	+
<i>S. quadricauda</i> (Turpin) Brebisson	+	-	+	-
Род Tetradesmus				
<i>Tetradesmus lagerheimii</i> M.J.Wynne et Guiry = [<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat]	+	-	-	-
<i>Tetradesmus obliquus</i> (Turpin) M.J.Wynne = [<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen]	+	+	-	-
Род Tetrastrum				
<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chodat) Komarek	+	-	-	-
Сем. Selenastraceae				
Род Ankistrodesmus				
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korshikov = [<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korshikov) Hindak]	+	+	+	-
<i>A. falcatus</i> (Corda) Ralfs	+	+	+	-
<i>A. fusiformis</i> Corda	+	-	+	-
<i>A. spiralis</i> (W.B.Turner) Lemmermann	+	+	+	+
Род Hyaloraphidium				
<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pascher et Korshikov	-	+	+	-
Род Messastrum				
<i>Messastrum gracile</i> (Reinsch) T.S.Garcia = [<i>Selenastrum gracillius</i> Reinsch]	+	+	-	-
Род Monoraphidium				
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komarkova-Legnerova	+	+	+	+
<i>M. griffithii</i> (Berkeley) Komarkova-Legnerova	+	-	+	+
<i>M. komarkovae</i> Nygaard	+	-	-	+
<i>M. minutum</i> (Nägeli) Komarkova-Legnerova	+	+	-	-
<i>M. tortile</i> (West et G.S.West) Komarkova-Legnerova	+	+	+	-

Примечание: перед скобкой вид в соответствии с системой, принятой в международной базе «AlgaeBase», в квадратных скобках – по классификации П.М. Царенко.

Самые многочисленными по видовому разнообразию семейства: *Scenedesmaceae* и *Selenastraceae*, которые вместе насчитывают 23 вида, что составляет 76,7% от общего числа. Мало-видные семейства: *Sphaerocystidaceae*, *Hydrodictyceae*, *Mychonastaceae* и *Radiococcaceae* составляют 23,3% от общего состава.

Доминирующими родами являются *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* и *Monoraphidium* вместе составляющие 13 видов (43,3% от общего числа). Большую часть от общего состава образуют мало-видные рода: *Sphaerocystis*, *Parapediastrium*, *Stauridium*, *Mychonastes*, *Coenococcus*, *Palmodictyon*, *Radiococcus*, *Crucigenia*, *Komarekia*, *Pseudotetrastrum*, *Tetrastrum*, *Hyaloraphidium* и *Messastrum*, состоящие по 1 виду, *Coelastrum* и *Tetradesmus* по 2 вида. Отмеченные тенденции видовой разнообразия являются не единственными, совпадая с более ранними исследованиями водорослей в р. Вах, рек Северная и Малая Сосьва, р. Сороминская [3–5].

Наиболее богаты по видовому разнообразию водоросли перифитона, которые выявлены в отжимках мхов. Всего было найдено 24 вида (80% от общего числа). Наибольшая численность с оценкой по шкале Стармаха (часто) относится *Scenedesmus ellipticus*. В добавок 6 видов водорослей: *Stauridium tetras*, *Ankistrodesmus fusiformis*, *Crucigenia quadrata*, *Mychonastes jurisii*, *Coelastrum microrogum* показывают численность, которая выделяют эту группу из общего состава. Остальные виды данной группы встретились редко и единично.

Менее разнообразны по числу видов водоросли обрастаний (корней и топляков). Здесь выявлено по 14 видов. В этих группах по численности вегетируют *Coelastrum sphaericum* на корнях и *Scenedesmus ellipticus* на подтопленных деревьях.

Наименьшее количество видов водорослей было обнаружено в сетяной пробе. Всего зарегистрировано 7 видов: *Crucigenia quadrata*, *Scenedesmus ellipticus*, *Ankistrodesmus spiralis*, *Monoraphidium komarkovae*, *Monoraphidium contortum*, *Monoraphidium griffithii*, *Scenedesmus abundans*.

Таким образом, выявлено небольшое видовое разнообразие хлорококковых водорослей: 30 видов, из 18 родов, 6 семейств и 2 порядков. Ведущую роль среди семейств играют представители

Scenedesmaceae и *Selenastraceae*, содержащие 23 вида. К ведущим родам относятся *Scenedesmus* (13,3%), *Ankistrodesmus* (13,3%) и *Monoraphidium* (16,7%).

Изучение группового расселения показало, что подавляющее большинство видов (24) встречается в перифитоне, которые выявлены в отжимках мхов. Наименьшее количество видов (7) отмечено в сетной пробе.

Литература

1. Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. Водоросли: Справочник. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 442.
2. Лёзин В.А. Реки Ханты-Мансийского автономного округа: Справочное пособие / В.А. Лёзин. – Тюмень: Вектор Бук, 1999. – С. 135–136.
3. Скоробогатова О.Н. Водоросли семейства Hydrodictyaceae планктона реки Вах / О.Н. Скоробогатова // В мире научных открытий. – 2015. – № 2-1 (62). – С. 720–732.
4. Скоробогатова О.Н. Альгологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Северная Сосьва // Комплексная оценка состояния водных объектов и водно-ресурсного потенциала в бассейне реки Северная Сосьва: Коллективная монография / Под ред. В.В. Козина, Е.А. Коркиной. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. – С. 93–111.
5. Скоробогатова О.Н. Таксономический состав водорослей устьевого участка реки Сороминская (ХМАО-Югра) осенью 2012 года / О.Н.Скоробогатова, С. В. Задорожная // Материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 10-летию создания кафедры ботаники и экологии растений и кафедры микробиологии СурГУ. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2015. – С. 98–99.
6. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР / П.М. Царенко, отв. ред. Г.М. Паламарь-Мордвинцева. – К.: Наукова думка, 1990. – С. 4–9.
7. Эколого-географические исследования восточной части Сибирских Увалов: сборник научных статей. – Вып. 4 / ред. С.Е. Коркин. – Нижневартовск: НГТУ, 2009. – С. 84.

УДК 504.3.054

Д.В. Тюкавкина, магистрант

*Научный руководитель: В.В. Звягинцев, канд. техн. наук, доцент
г. Чита, Забайкальский государственный университет*

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА В Г. ЧИТА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

В Чите остро стоит проблема загрязнения воздушного бассейна. В атмосферном воздухе увеличивается концентрация токсических веществ: окисей углерода, азота, серы, соединений тяжелых металлов, углеводородов. В течение 2015 года службами мониторинга природной среды Росгидромета в г. Чита зафиксировано 24 случая экстремально высокого и высокого загрязнения атмосферного воздуха (10 ПДК и более) [4, с. 11]. Кроме того, зафиксировано 11 случаев аварийного загрязнения. Выбросы, попадающие в атмосферу, по разным оценкам составляют от 80 до 90% суммарного объема вредных веществ в городском воздухе [4, с. 12]. Основной вклад в загрязнение воздуха вносят предприятия топливно-энергетического комплекса и автотранспорт [5; 6; 15; 4, с. 11]. Высокое загрязнение воздушного бассейна г. Чита усугубляется метеорологическими условиями, неблагоприятными для рассеивания загрязняющих веществ. Так в течение 2015 года в городе Чита зарегистрировано 27 случаев неблагоприятных для рассеивания загрязняющих веществ метеорологических условий [4, с. 11].

Суровость зимы в Чите в значительной мере обуславливается физико-географическим положением города. Чита располагается в Читино-Ингодинской впадине, которая приподнята на 640–650 м над уровнем моря [16; 11; 12]. С северо-запада впадина окружена Яблоневым хребтом, с юго-запада и востока Черского со ступенчато возвышающейся площадью долин рек Ингоды и Читы, которые переходят в склоны хребтов.

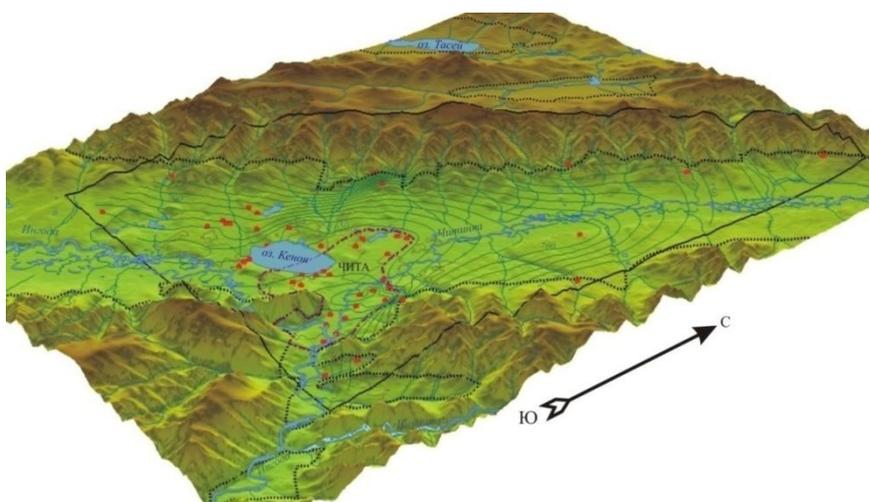


Рис. 1. Расположение города Чита

Зачастую центр Азиатского антициклона в зимний период локализуется в Забайкалье. Ясная погода способствует интенсивному радиационному выхолаживанию подстилающей поверхности и созданию благоприятных условий для формирования приземных инверсий. Горно-долинный рельеф способствует усилению этих инверсий: холодный воздух в силу своей значительной плотности стекает вниз в виде устойчивой плёнки и тем самым усиливая эффект радиационного выхолаживания [16].

В зимнее время на максимальную температуру у земли существенное влияние оказывает приземная температурная инверсия. Инверсии температуры – характерная особенность в вертикальном распределении температуры в антициклоне. Слой инверсии – это такой слой атмосферы, где с высотой наблюдается возрастание температуры. В инверсионном слое наблюдается устойчивая стратификация, что делает этот слой задерживающим для всякого рода вертикальных движений воздуха [16]. Задерживающий слой препятствует взаимодействию слоёв, лежащих под и над инверсионным слоем. В нижней тропосфере наблюдаются наиболее низкие температуры, которые определяют в основном двумя факторами: охлаждение земной поверхности вследствие радиационного излучения и адвекция теплого воздуха на холодную подстилающую поверхность.

Основные характеристики инверсий температуры – их мощность и интенсивность. За мощность принимается разность между верхней и нижней границами инверсий в километрах. Под интенсивностью понимается разность температур на её границах в градусах Цельсия. Азиатский антициклон в зимний период охватывает почти всю Восточную Сибирь и Дальний Восток. Под действием уменьшающихся движений в области антициклона образуется инверсия сжатия, происходит формирование приземных радиационных температурных инверсий, усиленные из-за сложных рельефных условий.

Максимальная повторяемость инверсий падает на зимние месяцы, совпадая с максимумом повторяемости устойчивых антициклонов.

Большая часть всех тропосферных температурных инверсий относится к двум видам: инверсии оседания (сжатия) в свободной атмосфере, приземные радиационные инверсии.

Инверсии оседания (сжатия) в свободной атмосфере возникают благодаря нисходящим потокам и динамическому нагреванию воздуха в антициклоне. Они развиваются на различных высотах от нескольких сот до нескольких тысяч метров, но наиболее часто уже в первых двух км. Инверсии такого рода над сушей особенно типичны для зимнего полугодия. Эти инверсии развиваются внутри воздушных масс антициклона.

Приземные (радиационные) инверсии обязаны своим происхождением выхолаживанию нижних слоев воздуха от охлажденной излучением подстилающей поверхности суши. Они образуются в ясные тихие ночи, преимущественно в зимнее время, когда излучение с поверхности земли не компенсируется солнечным нагреванием или встречным излучением от облаков, а турбулентное перемешивание воздуха мало. Температура всего ниже в слое воздуха, непосредственно прилегающего к почве, и, начиная от самой земли растёт вверх до высоты в несколько сот метров. С приземными инверсиями часто связаны весенние и осенние заморозки. Приземная инверсия – явление по существу ночное. С восходом солнца начинается прогревание почвы и усиление ветра. Возрастающая при этом динамическая турбулентность рассеивает или ослабляет инверсию. Большое значение в образовании приземных инверсий имеет рельеф местности. Холодный воздух, стекая в силу своей большей плотности вниз по склонам гор, скапливается ночью в котловинах, на дне долин, в горах. Если радиационное выхолаживание сильно и длительно приземная инверсия достигает большей мощности. В ус-

тойчивых континентальных антициклонах к радиационным инверсиям обычно присоединяются сильные инверсии в вышележащих слоях, принадлежащие к типу инверсий оседания [16].

В Забайкалье приподнятые инверсии встречаются значительно реже, чем приземные. Зимой повторяемость приземных инверсий в Забайкалье составляет 75–80%, а приподнятых – всего 3–11%.

В ходе работы были проанализированы аэрологические материалы [1–3; 11–14; 16] в холодное полугодие (декабрь, январь, февраль). Была рассмотрена повторяемость в% количества дней с инверсиями по месяцам, а также повторяемость в% продолжительности периодов с инверсиями.

Выводы:

1. Наибольшее количество дней с инверсиями наблюдается в январе, наименьшее – в феврале.
2. Наиболее продолжительные периоды с инверсиями наблюдаются в декабре. Это объясняется тем, что в этом месяце наименьшая продолжительность дня, незначительная амплитуда температур, сильное радиационное выхолаживание подстилающей поверхности вследствие излучения создают условия для образования радиационных инверсий температуры, достигающих значительной мощности до 1,5–2 км.
3. Приземные инверсии в среднем за год на территории Забайкалья составляют 0,60 км, средняя интенсивность – 6,0°C. Наиболее мощные и интенсивные инверсии наблюдаются в декабре и январе. В суточном ходе максимум мощности и интенсивности отмечаются в ночные или ранние утренние сроки, минимум в дневные.
4. При слабом ветре 0-3 м/с, когда турбулентное перемешивание мало или полностью отсутствует, усиливается роль радиационных факторов, способствующих более сильному выхолаживанию земной поверхности и приводящих к образованию инверсий в 95% случаях. При ветре больше 4 м/с – 5%.
5. Процент случаев разрушения инверсий при слабом ветре составил 25%. Разрушение происходит при более сильных скоростях ветра – 75%.

Полученный материал позволил провести только статистические исследования. В работе не использовался синоптический материал, не рассматривались вертикальные движения воздуха. Это предстоит сделать в дальнейших исследованиях.

Все вышеперечисленное приводит к тому, что частицы загрязняющих веществ скапливаются в «дымовой шапке» над городом, поглощают часть солнечной радиации и способствуют дополнительному нагреванию воздуха. В центре города воздух обычно теплее, чем на окраинах. Это вызывает движение воздуха, направленное от окраин к центру, и следовательно, поступление «чистого» воздуха осуществляется с окраин. Тенденция к росту содержания примесей в городском воздухе при повышении температуры зимой проявляется не только в застойных условиях. Рост концентраций имеет место также и в других ситуациях, например, при слабых ветрах.

По исследованиям Звягинцевой О.Ю. [7–10] высокий уровень загрязненности воздушного бассейна г. Чита негативно влияет на здоровье населения, обуславливая высокую заболеваемость. Наибольшее значение имеют бенз(а)пирен, формальдегид и сажа, превышение гигиенических нормативов содержания которых в атмосферном воздухе, поступление ингаляционным путем в организм человека, создают высокий риск для возникновения новообразований в системе органов дыхания.

Таким образом, на формирование высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха в холодное время года решающее влияние оказывают природно-климатические условия Читы: они же обуславливают значительные различия в загрязненности воздуха отдельных частей города. Важное значение имеет информация об опасной концентрации примесей в воздушном бассейне города, потому что основании них администрации города сможет своевременно принимать меры для сокращения выбросов примесей в воздух.

Литература

1. Анапольская Л.Н. Климатические параметры Восточно-Сибирского и Дальневосточного экономических районов: научно-справочное пособие / Л.Н. Анапольская, И.Д. Копзнева. – Л.: Гидрометеоздат, 1979. – 391 с.
2. Атмосферная диффузия и загрязнение воздуха / Под редакцией М.Е. Берлянда. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 206 с.
3. Безуглая Э.Ю. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере / Э.Ю. Безуглая, М.Е. Берлянд. Л.: Гидрометиздат, 1983. – 328 с.
4. Доклад об экологической ситуации в Забайкальском крае за 2015 год / Правительство Забайкальского края; Министерство природных ресурсов и экологии Забайкальского края; Государственное казенное учреждение «Забайкальский краевой экологический центр». – Чита: Экспресс-издательство, 2016. – 215 с.; ил.
5. Звягинцев В.В. Оценка воздействия автотранспорта на состояние воздушного бассейна города Чита / В.В. Звягинцев // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2014. – № 5-3. – С. 190–195.
6. Звягинцев В.В. Влияние выбросов автотранспорта на защитные леса в условиях Восточного Забайкалья / В.В. Звягинцев, О.Ю. Звягинцева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5-5 (47). – С. 69–72.

7. Звягинцева О.Ю. Использование метода биоиндикации в мониторинге городской среды и прогнозировании заболеваемости населения / О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Наука и бизнес: пути развития. – Тамбов, 2013. – № 11 (50). – С. 7–10.
8. Звягинцева О.Ю. Использование метода биоиндикации в оценке качества атмосферного воздуха и прогнозировании онкопатологий / О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Вестник ВСГУТУ. – 2014. – № 1. – С. 121–124.
9. Звягинцева О.Ю. Прогнозирование онкопатологии с помощью метода биоиндикации в условиях Восточного Забайкалья / О.Ю. Звягинцева, В.В. Звягинцев // Вестник ВСГУТУ. – 2014. – № 2. – С. 49–53.
10. Звягинцева О.Ю. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения г. Чита: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08 / Бурятский государственный университет. Улан-Удэ, 2014.
11. Зильберштейн И.А. О загрязненности атмосферного воздуха в Чите / И.А. Зильберштейн // Охрана природы и воспроизводство естественных ресурсов. – Чита, 1967. – Вып. 1.
12. Полянская Е.А. Синоптические процессы Восточной Сибири и Дальнего Востока: учебное пособие для студентов / Е.А. Полянская. Саратов, 2014. – 56 с.
13. Сонькин Л.Р. Об обработке и анализе наблюдений за загрязнением воздуха в городах / Л.Р. Сонькин, Д.В. Чаликов // Тр. ГГО. – 1968. – Вып. 207.
14. Сонькин Л.Р. Анализ метеорологических условий опасного загрязнения воздуха в городах // Тр. ГГО, 1968. – Вып. 234.
15. Шамсутдинова А.Р. Расчет объемов выбросов от автотранспорта в городе Чита / А.Р. Шамсутдинова, С.О. Губанов, В.В. Звягинцев // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 3-2. – С. 103–105.

УДК 379.851

М.П. Шикова, студент

*Научный руководитель: О.Ю. Шахова, канд. культурологии, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

СПЕЦИФИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Экологический туризм довольно быстрыми темпами начинает увеличивать свою долю в мировой туристической индустрии. По прогнозам экспертов Всемирной туристической организации, развитие экологического туризма с течением времени будет продолжаться. Сложившаяся ситуация должна благотворно повлиять на развитие экономик тех стран, которые обладают и еще не утратили свои бесценные природные ресурсы.

Сущность экотуризма состоит в том, что он призван защищать и оберегать природу, заботливо предоставляя возможность туристам с ней познакомиться поближе, рассмотреть все ее красоты. Это главное отличие от других видов туризма, которые в процессе своего развития, наносят вред окружающей среде, меняют природные ландшафты, являются источниками загрязнения природы.

Актуальность данной работы состоит в том, что экологический туризм – это единственное направление в туристической индустрии, направлением которого является сохранение своей основной составляющей – естественной окружающей среды или её элементов (природных парков, заповедных мест природы, определённых видов флоры и фауны).

В различных источниках можно встретить синонимичные выражения экологического туризма – «зеленый туризм», «мягкий туризм». «Мягкий туризм» характеризуется природопользованием, которое не приводит к деградации, уменьшению природных ресурсов, поскольку для их восстановления и охраны используется часть прибыли от его использования. В системе «мягкого туризма» основным и важнейшим компонентом является не просто турист, неподготовленный, сознательный турист.

«Зеленый туризм» охватывает самые разнообразные сферы туризма: от услуг размещения, автотранспорта и других видов транспорта до туров по охраняемым заповедникам, нетронутым человеком природным территориям. В данном случае их объединяет бережное отношение к окружающей среде, использование современных экологических технологий.

Более широким понятием является устойчивый туризм (sustainable tourism). Согласно определению ВТО и Всемирного Совета по туризму и путешествиям (WTTC), «устойчивый туризм отвечает потребностям как туристов, которые посещают туристические центры, так и населения последних; кроме того, он создает предпосылки для обеспечения и оптимизацию перспектив развития в будущем. Природные и культурно-исторические ресурсы используются таким образом, чтобы, удовлетворяя экономические, социальные и эстетические потребности, сохранить важнейшие экологические особенности, культурную уникальность, многообразие видов флоры и фауны, а также жизненно важные природные и культурные системы».

Некоторые авторы используют понятие устойчивого туризма в более широком контексте: «все типы туризма, которые основаны как на природных, так и искусственных ресурсах, которые вносят вклад в устойчивое развитие».

Основные принципы экотуризма

1. Путешествия, которые подразумевают знакомство и погружение в природу, а также знакомство с культурой, обычаями и традициями данного региона.
2. Уменьшение до минимума негативных последствий своего путешествия социально-культурологического экологического характера, поддержание экологического постоянства природных ресурсов.
3. Экологическое просвещение.
4. Создание экономических стимулов для местных жителей при помощи вовлечения их в туристическую деятельность, создание экономических предпосылок для охраны природы данной местности.
5. Экономический вклад в развитие посещаемых регионов с соблюдением принципов сохранности и приумножения природных ресурсов.

Внедрение принципов экологического туризма и дальнейшее его развитие отечественными особо охраняемыми природными территориями (ООПТ) – это очень важный процесс, с точки зрения экономики страны. Он способен оказать существенную помощь заброшенным российским селам и деревням, а также способствовать активизации природоохранной деятельности на территории уникальных природных заповедников страны. Именно наличие ООПТ может способствовать стимулированию въездного потока туристов, ускорению развития природно-ориентированного туризма в стране, сделать акцент на развитие экологического туризма. Для этих целей ООПТ имеют уникальные природные ресурсы и организованную территорию, квалифицированный научный, административный и обслуживающий персонал, положительный опыт восстановления природных заповедников и охраны природы, наличие тесных контактов с отечественной наукой, а также развитые природоохранные структуры. Отличительные особенности и принципы экотуризма представим в виде таблицы 1.

Таблица 1

Принципы и отличительные особенности экотуризма

Принципы	Отличительные особенности экотуризма
Снижение негативных последствий социально-культурного и экологического характера, сохранение экологической устойчивости среды	<ul style="list-style-type: none"> • Развитие туризма планируется, управляется и контролируется; • Не превышаются предельно допустимые рекреационные нагрузки; • Соблюдаются разработанные правила поведения посещаемых природных территорий; • Является экологически безопасным транспорт, который используется туристами; • Весь мусор собирается определенным образом и перерабатывается с использованием экологических технологий; • Места для привалов и костров устраиваются в специально оборудованных местах; • Запрещена покупка туристических сувениров, которые изготовлены из объектов живой природы; • Лекарственные растения, ягоды, грибы, цветы и травы, а также любые природные сувениры собираются только в разрешенных местах и в определенное время; • Расположение отелей, кемпингов, хижин, другого жилья туристов, расположены с соблюдением принципов сохранения нормального, экологически устойчивого развитие окрестного ландшафта; для обеспечения комфортных условий проживания используются «замкнутые» экологические технологии.
Помощь в природоохранной деятельности, местной социально-культурной среды	<ul style="list-style-type: none"> • Туристическая деятельность является источником доходов для финансовой поддержки природоохранных территорий или проведения мероприятий с целью сохранения природных ресурсов; • Участники эко-туров принимают непосредственное участие в природоохранной деятельности, работая волонтерами, сотрудниками детских эколагерей; • Туристы уважают, изучают и стремятся понять местные традиции, культуру, обычаи, образ жизни жителей данной территории; • Развитие туризма помогает налаживать контакты сотрудников ООПТ с местным населением, повышает престиж ООПТ в мировом сообществе, увеличивает число международных контактов по природоохранной деятельности.

Экологическое образование	<ul style="list-style-type: none"> • Туристов до начала путешествия, знакомят с информацией о природе и общепринятых правилах поведения на территории проведения эко-тура; • Туристы с полной ответственностью относятся к своей причастности к сохранению природы, придерживаются правил поведения на ООПТ; • В турах и экскурсиях обязательно должен присутствовать эколого-познавательный компонент; • Объектами посещения являются уникальные и природные и культурные ландшафты; • Туристы по мере возможности участвуют в решении местных экологических проблем.
Участие местных жителей и получение ими доходов от туристической деятельности, что является для них экономическим стимулом к охране природы	<ul style="list-style-type: none"> • При проведении туров используется преимущественно продукция местных производителей и задействованы местные жители в качестве рабочей силы; • Местные жители вовлекаются в туристический бизнес, получая от этой деятельности прибыль, получают возможность развития своих традиционных хозяйств; • Доходы от экотуристической деятельности получают различные социальные группы (принцип расширения воздействия), при этом сохранение природной среды становится экономически выгодным и важным условием для дальнейшей жизнедеятельности местного населения.
Экономическая целесообразность и вклад в стабильное развитие посещаемых регионов	<ul style="list-style-type: none"> • Комплексный подход к развитию туристической деятельности; • Взвешенное планирование, регулярный мониторинг и контроль туристической деятельности; • Интеграция экотуризма в планы регионального развития данных территорий; • Взаимовыгодное тесное сотрудничество организаций различного профиля для поддержания экотуризма; • Доходы от туризма не изымаются целиком из местного бюджета, но способствуют его наполнению, поддержке местной экономики, направлению финансирования экологических программ.

Рассмотрев и узнав специфику экологического туризма, можно сделать вывод, что понимание экотуризма в современном контексте заставляют пересмотреть традиционные представления о том, какие виды путешествий могут называться экотуризмом. При этом традиционные критерии, которыми являются мотивация путешествующих и объемы туристических потоков, конечно, важны, но сами по себе не являются определяющими. Главный и единственный вопрос, который должны задать себе организаторы экотуров: какое влияние на природную и культурную среду посещаемых территорий оказывают эти путешествия, какие последствия могут быть после проведения данного путешествия? На сегодняшний день можно говорить об успешной реализации тех или иных конкретных принципов экотуризма. Общество просто еще не готово следовать всем принципам экологического туризма. На данном этапе развития технического прогресса и мировоззрения большинства людей придерживаться всех принципов экотуризма является довольно большой проблемой.

Литература

1. Арсеньева Е.И. Экологический туризм: содержание и границы понятия / Е.И. Арсеньева, А.С. Кусков, Л.К. Жданова // Туризм и устойчивое развитие регионов: Сб. науч. ст. – Тверь, 2005.
2. IUCN, International Union for Conservation of Nature [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iucn.org>.
3. THE INTERNATIONAL ECOTOURISM SOCIETY [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecotourismconference.org>.
4. Всемирный фонд дикой природы (WWF) [Электронный ресурс]. URL: <http://new.wwf.ru>
5. Ecologically Sustainable Development Working Group on Tourism [Электронный ресурс]. URL: <http://whc.unesco.org/en/sustainabledevelopment>
6. Всемирная туристская организация (UNWTO) [Электронный ресурс]. URL: media.unwto.org/ru.
7. Кусков А.С., Джаладян Ю.А. Основы туризма. – М., 2008. – С. 34–35.

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ»

УДК 66.066

О.В. Вершинина, студент

*Научный руководитель: Е.Н. Козелкова, канд. геогр. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартровский государственный университет*

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ МУП «ГОРВОДОКАНАЛ»

На сегодняшний день актуальной проблемой является уровень качества питьевой воды. Вода естественных водных ресурсов (подземных источников, рек, озер и водохранилищ), в подавляющем числе случаев не соответствует требованиям норм гигиены к питьевой воде. Так же в результате жизнедеятельности человека происходит загрязнение все большего числа водных ресурсов. Следовательно, между забором воды и ее поставкой населению необходим этап обеззараживания и очистки. Проблема очистки воды охватывает вопросы физических, химических и биологических ее изменений в процессе обработки с целью сделать ее пригодной для питья.

МУП «Горводоканал» обслуживает хозяйственно-питьевую систему водоснабжения города, предназначенную для бесперебойного, качественного и экологически безопасного водоснабжения населения города. Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется через магистральные, внутриквартальные сети, от насосной станции III подъема (ВОС-2) до потребителя.

Установленная производственная мощность водопроводов на 01.01.2016 год составляет 144 тыс. м³/сут. В связи с физическим износом 29,1 км магистрального водопровода в 2015 году было списано с баланса предприятия. Таким образом, протяженность водопроводных сетей на балансе МУП «Горводоканал» снизилась с 2012 по 2015 г. до 425,8 км

Согласно статистическим данным, по России в результате хронического отставания темпа выпуска очистного оборудования от его потребности, образовался огромный дефицит мощностей в таком оборудовании. Ежегодно покрывается не более 1,5% потребности в фильтрах только для очистки вод. Действующие установки имеют износ 65%. Для покрытия дефицита мощностей сооружений требуется несколько десятков лет. Сравнение фильтров двух типов: ФОБ-2,6 – 0,6 (с зернистой загрузкой) и ПБФ-50, имеющих одинаковую производительность – 50 м³/ час (1000 м³/ сут) при одинаковом качестве очистки воды, по основным техническим параметрам показывает явное преимущество полимербетонных фильтров (ПБФ) перед традиционными (ФОБ).

№ п/п	Параметры фильтров	ФОБ- 2,6- 0,6	ПБФ-50	«А»
		«А»	«Б»	«Б»
1	Масса седельного корпуса, т	3,7	0,53	7,0
2	Потребность в кварцевом песке, т	10,5	0,35	30,0
3	Занимаемая площадь, м ²	7,0	0,7	10,0
4	Строительный объем, м ³	22,5	1,5	15,0
5	Скорость фильтрования, м/ч	10,0	6,6	0,66
6	Потери напора в расчетном режиме, м	12	1,2	10,0
7	Стоимость фильтра, тыс. (на 1.09.2016 г.)	157,0	45,0	3,5

За более чем 10-летний период внедрения фильтров типа ПБФ получен положительный опыт их использования в самых различных отраслях промышленности, что подтверждается многочисленными отзывами, в значительной степени преодолён психологический барьер со стороны специалистов в области водоснабжения в отношении применения таких фильтров.

Технико- экономическим расчётом определена годовая экономическая эффективность фильтра типа ПБФ-50, первого года эксплуатации, как стоимость очищенной воды за 1 год эксплуатации с учётом снижения тарифа к произведённым затратам (стоимость станции очистки) – минимум 16,2 тыс.руб./ год.

Расход электроэнергии для фильтра ПБФ- 50 снижается пропорционально потерям напора в 10 раз, существенно уменьшается расход воды на промывку фильтра, примерно в 7 раз.

Общий расход воды в 2015 г. на производственные нужды составил 2734,3 млн.м³/год. Экономия воды за счёт оборотного водоснабжения – 3026,6 тыс.м³/сут или 1107,7 млн.м³/год. Потребность в фильтрах составит 3027 шт.

Суточная мощность очистных сооружений, необходимых для стоков, сбрасываемых без очистки и недостаточно очищенных вод – 1581,6 тыс.м³/сут. Потребность в фильтрах очистных сооружений составит: 1582 шт.

Суточная потребность очистных сооружений, дополнительно необходимая для систем водоподготовки питьевой воды с учетом того, что 50% объёма используемой питьевой воды требует очистки, составит: 387,95 тыс.м³/сут. . Потребность в фильтрах- 388 шт. Таким образом, потребность в фильтрах для города Нижневартовска составит 5000 шт.

За счёт внедрения оборотного водоснабжения экономия в потреблении свежей воды питьевого качества на производственные нужды составит: 3026,6 тыс.м³/сут. или 1104,7млн.м³/год.(2016 год.)

Учитывая, что в 2016 году удельный расход электроэнергии на подачу 1м³ воды (по данным МУП г. Нижневартовска «Горводоканал») составил 1,044 кВт.час/м³, а средний тариф (в ценах 1999года) 0,357руб/кВт.час, получим экономию электроэнергии 3159,8 тыс.кВт.час/сут. В стоимостном выражении: 1128 тыс.руб/сут. или 411,7 млн.руб/год.

Снижение потерь напора при транспортировке воды по магистралям города и давления на главных сооружениях позволит уменьшить удельный расход электроэнергии на 64,5%. Дополнительная экономия при транспортировке подачи свежей воды: 6253,9 тыс. кВт.час/сут. В стоимостном выражении: 2232,6 тыс.руб/сут. или 814,9 млн.руб/год. Общая экономия от уменьшения потребления электроэнергии в результате внедрения систем оборотного водоснабжения по городу составит 1266,6 млн.руб/год.

Дополнительно эколого-экономический эффект от реализации предлагаемой программы заключается в следующем:

1. Сократится расход дефицитного флокулянта ВПК-402. Эффективность составит 470,2 тыс.руб/год.

2. Снизится расход электроэнергии. Эффект от отказа пользования свежей водой при оборотном водоснабжении (по данным МУП г. Нижневартовска «Горводоканал») 1507,9 млн.руб/год.

3. Эффект от уменьшения сброса в канализационные стоки при оборотном водоснабжении 1058,3 млн.руб/год.

Суммарный эффект будет складываться из:

- эффекта от экономии электроэнергии
- эффекта от экономии флокулянтов
- эффекта за счёт экономии при оплате за свежую воду на технические нужды при оборотном водоснабжении

• эффекта от уменьшения сбросов в канализационные сети при оборотном водоснабжении.

Составит 3833,3 млн.руб/год

В итоге реализации предложенных мероприятий произойдёт значительное уменьшение нагрузок на очистные водопроводные и канализационные системы города (и в количественном, и в качественном отношении), будут решены острые эколого-экономические проблемы водопользования, будет снижен дефицит мощностей очистных сооружений города. В процессе подготовки водопроводной воды очень большое значение имеет мониторинг за состоянием воды, охрана и очистка питьевой воды.

Проведём обоснование выгоды инвестиций в предлагаемый проект по внедрению оборотного водоснабжения на предприятиях города с использованием механических полимербетонных фильтров. Для этого необходимо сравнить затраты, связанные с их изготовлением и монтажом, с результатами (суммарным эффектом Р).

Вообще говоря, инновационная деятельность – это деятельность по доведению научно-технических идей, изобретений, разработок до результата, пригодного в практическом использовании. Стоимость фильтров типа ПФБ-5-МВ-800 ориентировочно составляет 30 тыс. руб. (или 33% от стоимости системы очистки), тогда все затраты с монтажом и установкой составят 90 тыс. руб. на один фильтр. В дальнейшем будем называть все эти затраты инновационными (К). Для выполнения всей программы реализации оборотного водоснабжения в городе, как показано выше, потребуется 3027 фильтров, а инновационные затраты (К) на всю программу укрупнения составят:

$$K = 90 \cdot 3027 = 272430 \text{ тыс. руб.}$$

Учитывая технологические возможности производства фильтров типа ПФБ – 50 в городе Нижневартовск, вся программа проекта может быть выполнена в течение 5 лет. Предположим также, что

необходимые для инвестиций 272430 тыс. руб. равномерно вносятся по годам в течение 5 лет (с 2017 по 2022 год), тогда на, каждый год (или расчётный шаг) потребуется $K_t = 272430:5 = 54486$ тыс. руб. При выполнении программы проекта в конце 5-го года инвестиций будет получен эффект, как указывалось выше, – 3833,3 млн. руб./год. Рассчитаем результат (эффект), приносимый внедрением одного фильтра:

$$R_0 = 3833300 : 3027 = 1266,4 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда в t -м году результат (эффект) составит:

$$R_t = R_0 \cdot N_t,$$

где N_t – число фильтров, работающих в t -м году,

$$N_1 = 605 \text{ шт.}; N_2 = 1210 \text{ шт.}; N_3 = 1815 \text{ шт.}; N_4 = 2420 \text{ шт.}; N_5 = 3027 \text{ шт.}$$

Определим на каждом шаге значения R_t :

$$R_1 = 1266,4 \cdot 605 = 766172 \text{ тыс.руб.};$$

$$R_2 = 1266,4 \cdot 1210 = 1532344 \text{ тыс.руб.};$$

$$R_3 = 1266,4 \cdot 1815 = 2298516 \text{ тыс.руб.};$$

$$R_4 = 1266,4 \cdot 2420 = 3064688 \text{ тыс.руб.};$$

$$R_5 = 1266,4 \cdot 3027 = 3833300 \text{ тыс.руб.}$$

Одинаковые по величине затраты, осуществляемые в разное время, экономически не равнозначны. Значительная продолжительность жизненного цикла инноваций приводит к экономической неравноценности осуществляемых в разное время затрат и полученных результатов. Это противоречие устраняется с помощью так называемого метода приведённой стоимости, или дисконтирования, т.е. приведения затрат и результатов к одному моменту. В качестве такого момента времени в нашей работе принимаем год начала реализации инновационного проекта (т.е. 2017 г.).

Дисконтирование основано на том, что любая сумма, которая будет получена в будущем, в настоящее время обладает меньшей ценностью. С помощью дисконтирования в финансовых вычислениях учитывается фактор времени. Эта процедура осуществляется по методу сложных процентов. Величина процентной ставки, по которой производится дисконтирование, и современная величина находятся в обратной зависимости: т.е. чем выше процентная ставка, тем меньше современная величина при прочих равных условиях.

Таким образом, метод начисления по сложным процентам заключается в том, что в первом периоде начисление производится на первоначальную сумму кредита, затем она суммируется с начисленными процентами и в каждом последующем периоде проценты начисляются уже на наращенную сумму. Таким образом, база для начисления процентов постоянно меняется, иногда данный метод называют «процент на процент». Чем ниже ставка процента и меньше период времени, тем выше современная величина будущих доходов.

Таким образом, с помощью дисконтирования определяется чистая текущая стоимость проекта.

Чтобы выяснить, целесообразно ли осуществление инвестиций, необходимо оценить, действительно ли дисконтированная стоимость денежных сумм, которые будут получены в будущем, превышает текущую стоимость тех денежных сумм, которые необходимо инвестировать для получения этих доходов. Превышение первых сумм над вторыми является критерием того, насколько желательны инвестиции.

В том случае, когда показатель чистой текущей стоимости больше нуля, проект и программа считаются эффективными и их целесообразно реализовывать. Иначе говоря, с учётом фактора времени суммарные выгоды должны превышать суммарные затраты.

Разница между выгодами и затратами часто определяется как прибыль или эффект от реализации проекта, и для эффективности проекта необходима положительная сумма приведённых прибылей (эффектов). Проблема дисконтирования и определение величины коэффициента дисконтирования (ставки дисконта) носят дискуссионный характер. Современные ставки дисконта (E), используемые многими банками, международными организациями составляют 8 – 12%. Для российской экономики обычно показатель дисконтирования зависит от отрасли, например, для лесных проектов этот коэффициент устанавливается равным 0,03; а в среднем по экономике этот показатель в 4 раза выше, т.е. равен 0,12 при максимальном сроке окупаемости капитальных вложений, равным 8 годам.

Итак, в условиях стабильной экономики (т.е. при отсутствии инфляции) ставку дисконтирования можно принять равной $E = 0,12$.

Тогда коэффициент дисконтирования (α_t) определим по формуле сложных процентов (для постоянной нормы дисконта E):

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

Техническое приведение к базисному моменту времени затрат, результатов и эффектов, имеющих место на t-м шаге расчёта реализации проекта, удобно производить путём их умножения на коэффициент дисконтирования α_t .

Теперь по формуле определим α_t по шагам реализации проекта:
 $E = 0,12$:

$$\begin{aligned} \text{2017 год} \quad \alpha_1 &= (1 + 0.12)^{-1} = \frac{1}{1.12} = 0.89 ; \\ \text{2018 год} \quad \alpha_2 &= \frac{1}{(1 + 0.12)^2} = \frac{1}{1.25} = 0.8 ; \\ \text{2019 год} \quad \alpha_3 &= \frac{1}{(1 + 0.12)^3} = \frac{1}{1.4} = 0.71 ; \\ \text{2020 год} \quad \alpha_4 &= \frac{1}{(1 + 0.12)^4} = \frac{1}{1.57} = 0.64 ; \\ \text{2021 год} \quad \alpha_5 &= \frac{1}{(1 + 0.12)^5} = \frac{1}{1.76} = 0.57 . \end{aligned}$$

Зная результаты, затрат и коэффициент дисконтирования, определим чистый приведённый эффект. Его называют также интегральным эффектом, чистой приведённой стоимостью, чистым дисконтированным доходом.

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=1}^T (R_t - K_t) \alpha_t ,$$

где $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ – интегральный приведённый эффект, он представляет собой величину разности результатов и инновационных затрат за расчётный период, приведённый к одному, обычно начальному году, т.е. с учётом дисконтирования результатов и затрат;

T – расчётный год;

R_t – результат в t-й год;

K_t – инновационные затраты в t-й год;

α_t – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель) $t = (1, 2, 3, 4, 5 \text{ лет})$.

Результаты вычислений приведены в таблице 8.

Потоки инвестиционных затрат и результатов реализации проекта, их дисконтированные значения (случай, когда ставка дисконтирования не меняется и $E = 0,12$);

α_t – безразмерный коэффициент, остальные величины в (тыс. руб.).

Определим чистый, приведённый эффект ($\mathcal{E}_{\text{инт}}$):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{инт}} &= \sum_{t=1}^T R_t \alpha_t - \sum_{t=1}^T K_t \alpha_t , \quad (t=1, 2, 3, 4, 5 \text{ лет}); \\ \mathcal{E}_{\text{инт}} &= 7686148 - 196695 = 7489453 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Так как приведённый эффект оказался положительным, делаем вывод, что сам проект целесообразно осуществлять.

Литература

1. Ефимова О.В. Дисконтированная стоимость: расчёт и анализ // Бухгалтерский учёт. – 2014. – № 10. – С. 97–102.
2. Устройство для очистки питьевой воды // Экологические системы и приборы. – 2010. – № 9. – С. 56.
3. Первов А.Г. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация. – М.: АСВ, 2009. – 231 с.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ДОЛИНЕ РЕКИ ИЗДРЕВАЯ

Река Издревая является притоком р. Обь второго порядка, впадает в р. Иня (приток Оби 1 порядка). Район проектирования включает прибрежную территорию р. Издревая, от ее истока до устья, расположенную на территории Новосибирского и Мошковского районов Новосибирской области.

Длина реки составляет 34 км. Бассейн Издревой является территорией произрастания редких растений: одного из красивейших папоротников – многорядника Брауна, занесённого в Красную книгу Новосибирской области, а также единственной в своем роде таёжной лианы – княжника сибирского.

В верховьях реки на равнине, сохранились нетронутые болота с осиново-берёзовыми лесами. Здесь растут редкие таёжные растения, что говорит о прошлом, более широком распространении тайги на юг, в эпоху великих оледенений. В низовьях реки берег крутой, с выходом горных пород палеозоя, на которых встречаются сосны. Здесь река быстротечная, с каменистым дном и небольшими порогами, напоминает горную реку.

Кроме того в низовьях реки был замечен редкий вид бабочки – Бразжник прозепина. По берегам встречаются участки каменистых степей с редкими видами степной флоры.

На затенённых скалах есть виды растений, принадлежащие к хвойно-широколиственным лесам и сохранившиеся с доледникового времени лишь в немногих местах на юге Сибири [1, с. 100].

Также в границах водосборного бассейна находится ООПТ «Долина реки Издревая».

Целью работ является определение границ водоохранных зон (ВЗ) и прибрежных защитных полос (ПЗП) с учетом двух берегов реки Издревая, в черте Мошковского и Новосибирского района общей протяженностью 34,4 км для информирования граждан и юридических лиц о специальном режиме осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления водных объектов и истощения их вод, сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира в границах водоохранных зон и о дополнительных ограничениях хозяйственной и иной деятельности в границах прибрежных защитных полос в соответствии с законодательством Российской Федерации [2, с. 36].

Задачами являются:

- Сбор информации о географическом положении реки, геологическом строении и рельефе, гидрологических и климатических условий района проектирования, растительном и животном мире, о негативном влиянии антропогенной деятельности на водный объект.
- Определение границ водосборного бассейна р. Издревая на основе построения 3 D модели рельефа местности.
- Определение положения ВЗ, ПЗП и БП реки Издревая.
- Создание цифровых тематических карт в масштабе 1: 100000 и 1:250000
- Нанесение на цифровую карту береговых линии, границ БП, ВЗ и ПЗП; мест водопользования и других хозяйственных объектов в пределах границ БП, ВЗ и ПЗП.
- Обоснование предложений по расположению мест установки водоохранных знаков в границах жилой застройки и объектов хозяйственной и иной деятельности, в характерных точках рельефа, в зонах отдыха и других местах массового пребывания граждан.

1. Сбор, сканирование топографического материала, для построения цифровой модели рельефа местности и определения границ водосборного бассейна р. Издревая

В качестве исходной информации для выполнения работы был использован следующий картографический материал: растровые карты масштаба 1:250 000, 1:100 000 Мошковского района Новосибирской области 1990 года издания. Для уточнения информации использовались литературные источники и карты с сервиса Google.

На основании построения 3D модели рельефа местности были определены границы и площадь водосборного бассейна р. Издревая. Цифровая модель рельефа производилась в программе ГИС Mapinfo Professional 12.0 (рис. 1).

Таким образом было определено, что площадь водосборного бассейна, р. Издревая составляет 29,30 км². В пределах водосборного бассейна находятся следующие муниципальные образования:

село Гусиный Брод, поселок Дубрава, поселок Комаровка, село Раздольное, село Жребцово, а так же садоводческие участки, Гусинобродский Тракт шоссе (50к-19р) протяженностью 17,8 км, участок железной дороги протяженностью 15,78 км.

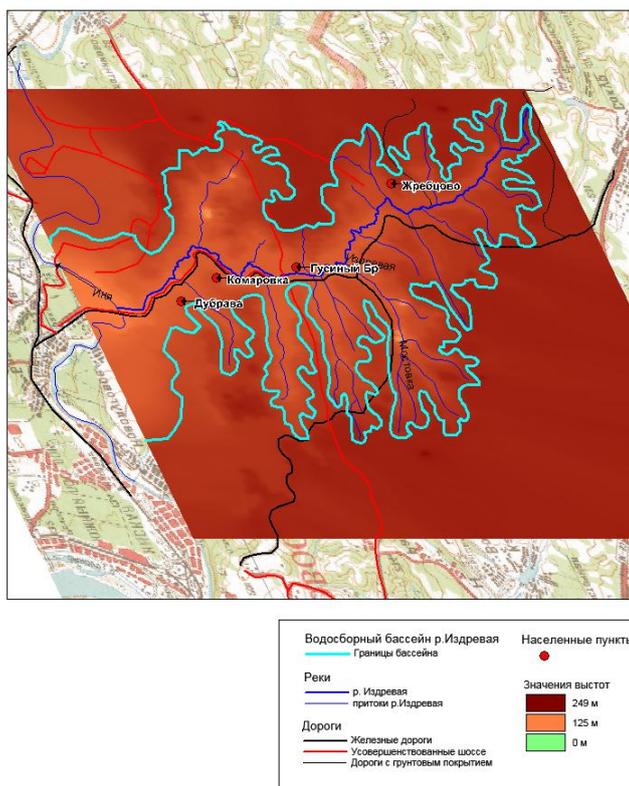


Рис. 1. Границы водосборного бассейна р. Издревая

2. Расчет гидрографических характеристик р. Издревая

Таблица 1

Гидрографические характеристики реки Издревая

Характеристика	Единица измерения	Значение
Площадь водосборного бассейна	км ²	29,3
Длина реки	км	34
Длина притоков	км	106,58
Густота речной сети	км/км	3,62
Озерность	%	0
Уклон падения реки	% ₀	3,59
Уклон берега реки	% ₀	3,5

Коэффициент густоты речной сети рассчитывается по формуле:

$$K = \sum I / F, \quad (1)$$

где $\sum I$ – сумма всех водотоков, км; F – площадь измеряемой территории (бассейна), км².

$$K = \sum I / F = 106,58 / 29,3 = 3,62$$

Коэффициент озерности по формуле:

$$K_{оз} = 100 / F \sum S, \quad (2)$$

где F – площадь водосборного бассейна, км²; S – сумма площади всех озер, км²

$$K_{оз} = 100 / 29,3 * 0 = 0$$

Уклон падения реки рассчитывается по формуле:

$$K_{укл.пад} = K_{пад} / H, \quad (3)$$

где $K_{пад}$ – коэффициент падения, м; H – длина реки, км.

$$K_{укл.пад} = 120 / 34 = 3,59$$

Коэффициент падения рассчитывается по формуле:

$$K_{пад} = H_{ист} - H_{уст}, \quad (4)$$

где $H_{ист}$ – высота истока, км; $H_{уст}$ – высота устья, км.

$$K_{пад} = H_{ист} - H_{уст} = 220 - 100 = 120 \text{ м. [7, с. 30]}$$

3. Определение границ БП, ВЗ и ПЗП р. Издревая, определение радиуса ВЗ для истока р. Издревая, нанесение информации на карту

1. Согласно статье 6 п. 6 Водного кодекса РФ (ВкРФ) ширина БП водных объектов общего пользования составляет 20 м, за исключением береговой полосы каналов, рек и ручьев, протяженность которых от истока до устья не более чем 10 км (рис. 2).

2. Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта статья 65 п.11 ВкРФ. Средний уклон р. Издревая составляет 3,5%, следовательно, ширина ПЗП р. Издревая составит 50 м (рис. 2).

3. Ширина водоохранной зоны для рек или ручьев протяженностью от 10 до 50 км устанавливается в размере 100 м, согласно ст. 65 п.4 ВкРФ (рис. 2).

4. Радиус водоохранной зоны для истока р. Издревая составит 50 м, согласно ст. 65 ВкРФ [2, с. 36].

Согласно приказу МПР РФ от 21.08.1998 N 198 «Об утверждении «Методических указаний по проектированию ВЗ водных объектов и их прибрежных защитных полос» границы ВЗ следует совмещать естественными и искусственными рубежами, перехватывающих поверхностный сток с вышележащих примыкающих территорий.

В данном случае железнодорожное полотно в нижнем участке реки располагается в границе ВЗ и плотно примыкает к ПЗП.

Так как железнодорожное полотно ограничивает поверхностный сток, то нет смысла обременять эти территории дополнительными ограничениями для осуществления хозяйственной деятельности. ВЗ на данном участке будет проходить по границе железнодорожной насыпи, не включая дорожное полотно (рис. 2).

Так же часть садоводческих участков оказалась в пределах ВЗ и ПЗП, согласно ст. 97 п. 2,3 Земельного кодекса РФ, земельные участки, оказавшиеся в пределах ВЗ и ПЗП не изымаются, для них вводятся дополнительные ограничения осуществления хозяйственной деятельности, в соответствии с ст. 65 п. 15 ВК РФ [4, с. 122].

Мероприятия по информированию владельцев земельных участков, а также контроль за соблюдением обязательных требований к использованию земельных участков в ВЗ и ПЗП проводятся должностными лицами органов государственного надзора в соответствии с ФЗ от 21.10.2014 N282-ФЗ.

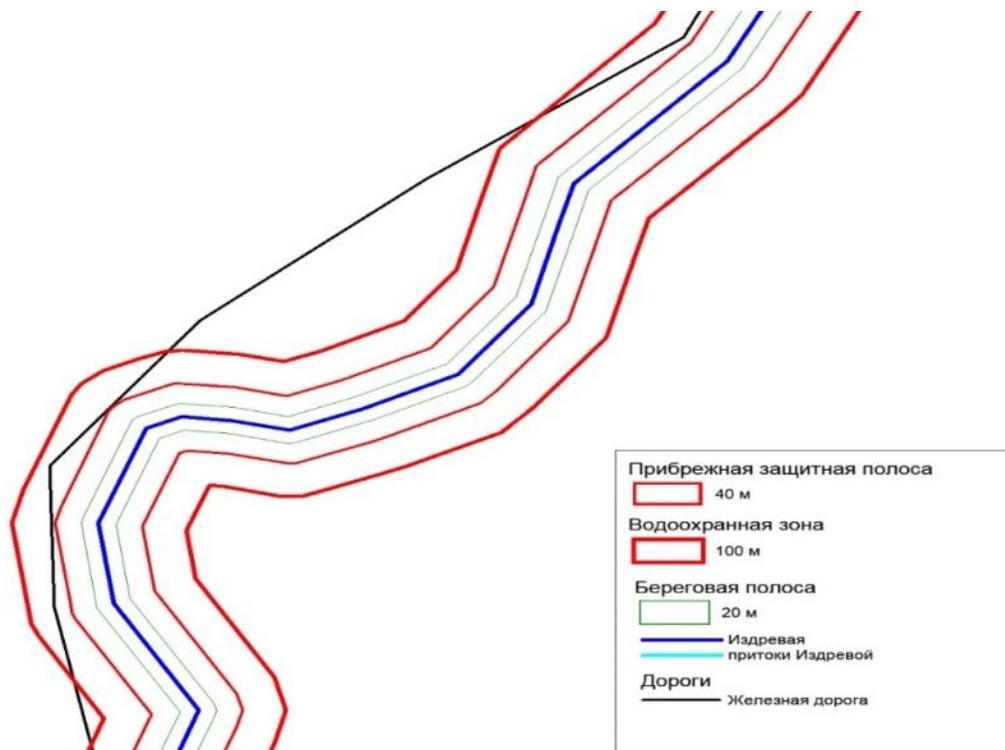


Рис. 2. Положение границ ВЗ и ПЗП р. Издревая

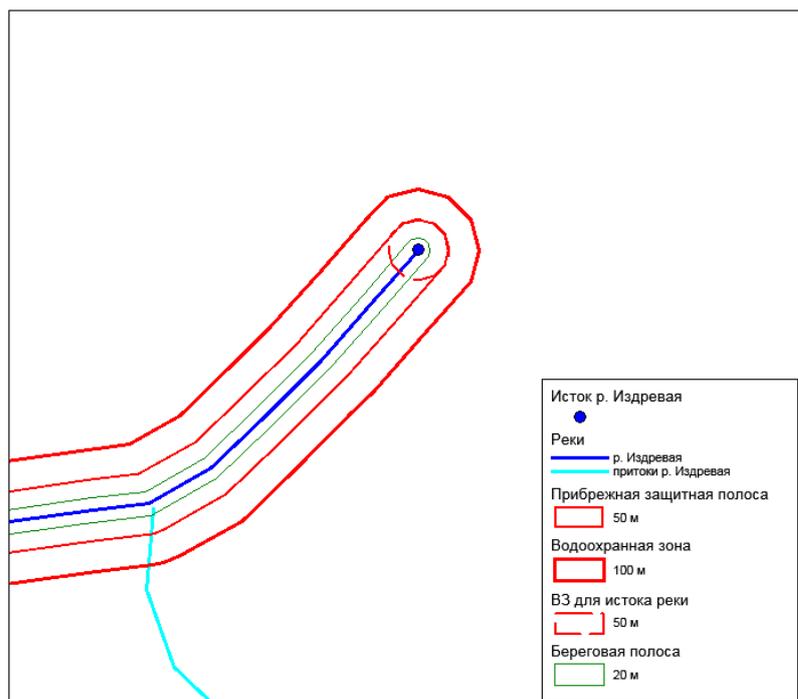


Рис. 3. Положение границ радиуса ВЗ истока реки Издревая

4. Обоснование предложений по расположению мест установки информирующих знаков о положении ВЗ и ПЗП

Согласно методическим указаниям по проектированию ВЗ и ПЗП водных объектов, установка знаков осуществляется в характерных местах, где возможно осуществления какой либо хозяйственной деятельности, в местах слабообжитых, занятых естественными насаждениями установка знаков не предусмотрена. Так же при расстановке знаков руководствовалась постановлением правительства то 10.01.2009 N 17 «Об утверждении правил установление на местности границ ВЗ и ПЗП водных объектов».

Исходя из данных указаний, были выбраны следующие места: земли населенных пунктов, садоводческих участков в границах ВЗ и ПЗП, и примыкающих к ним (рис. 4).

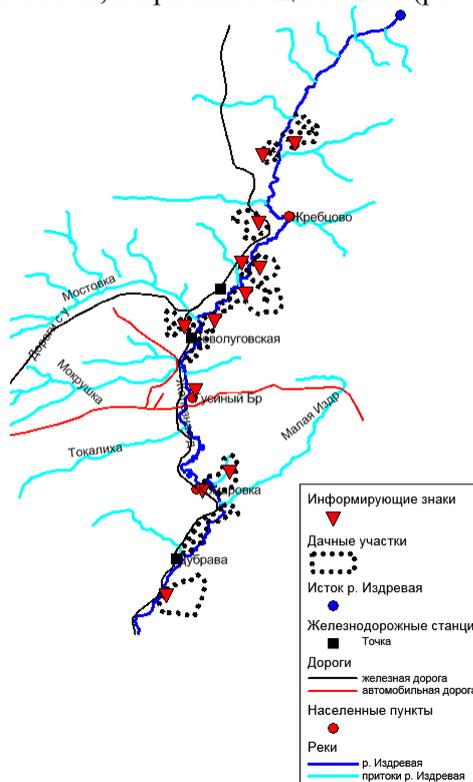


Рис. 4. Расположение информирующих знаков о границах ВЗ и ПЗП

Литература

1. Аналитический обзор состояния окружающей природной среды в г. Новосибирске в 1995 г. / Под ред. А.А. Даниленко, В.С. Чердниченко. – Новосибирск, 1996. – 100 с.
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 31.10.2016).
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016).
4. Постановление Правительства РФ от 10 января 2009 г. N 17 «Об утверждении Правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов» (с изменениями и дополнениями).
5. Приказ МПР РФ от 21.08.1998 N 198 «Об утверждении «Методических указаний по проектированию водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос»
6. Горбачев В.П., Кормилицына Л.В. Определение характеристик водосборного бассейна и расчетного расхода стока [Текст]: учебное пособие / В.П. Горбачев, Л.В. Кормилицына. – Хабаровск: Хабар. гос. техн. ун-т, 2003. – 30 с.

УДК 631.6

А.Ю. Горбачева, студент

*Научный руководитель: Н.В. Онистратенко, канд. биол. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный университет*

О РОЛИ ГОСУДАРСТВА В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сельское хозяйство на протяжении длительного периода было частью природы. Однако за последнее столетие сельскохозяйственная деятельность человека приобрела такой размах, что оно в современной действительности стало одним из крупнейших источников появления нарушенных земель. В условиях интенсивного земледелия почвы не могут долго сохранять присущий им исходный уровень плодородия. Необходимо постоянно изменять их свойства, восстанавливать, улучшать, мелиорировать. Водные мелиорации играют важную роль в развитии сельскохозяйственного производства.

Волгоградская область – субъект Российской Федерации, расположенный на юге европейской части России, в междуречье Волги и Дона, в нижнем течении этих рек по обе их стороны, а так же к северу и югу от Волго-Донского канала. Волгоградская область расположена в пределах двух почвенных зон – черноземной и каштановой. Дефицит влаги является важным фактором для ограничения плодородия почв области. Поэтому орошение – незаменимый компонент ведения сельскохозяйственного производства, обеспечивающий получение стабильных урожаев [3]. Основная площадь орошаемых земель по Волгоградской области 178840 га, в том числе орошаемые земли госсистем 11158 га и орошаемые земли «местного стока» 66982 га. Орошаемые ландшафты аридной зоны являются основным источником сельскохозяйственной продукции. Реальное положение отрасли на данный момент можно назвать критическим. После реорганизации АПК России сократилось количество мелиорированных земель. Наряду с сокращением мелиорированных земель усилились деградиационные процессы: дефляция, водная эрозия, опустынивание. Результаты этих негативных процессов особенно заметны в южных и восточных районах области. Орошение является направляющей интенсификации сельского хозяйства т.к. вносит изменения в экономику и организацию сельского хозяйства [4].

Ирригационное строительство в нашей стране осуществлялось за счет государственного бюджета, при этом большая часть земель использовалась колхозами. Строительство оросительных систем и их эксплуатация требует крупных капитальных вложений. Их размер определялся типами водозаборных сооружений, способами орошения и специализацией сельского хозяйства на этих землях [2].

До 90-х годов со стороны государства большое внимание уделялось вопросам учета и классификации земель. Начиная с 90-х годов, положение с мелиорацией земель в стране резко изменилось. В отрасли орошаемого земледелия из-за нарушений технологии, ошибок в расчетах при проектировании, строительстве и эксплуатации оросительных систем произошла активизация процессов засоления заболачивания. Это повлекло за собой увеличение площади земель с неблагоприятной мелиоративной обстановкой. Построенные в 1970-1980-е гг. оросительные системы имеют высокую степень износа. Происходит старение и разрушение основных фондов орошения. Не обеспечивается первоочередное применение минеральных и органических удобрений на орошаемых угодьях. Из-за

отсутствия финансирования систематически не обеспечивается энергоснабжение насосных станций, которые обеспечивают подачу воды на цели орошения и обводнения населенных пунктов. Начиная с 90-х годов в области производился процесс списания орошаемых земель, перевод их в богарные. Область одного из источников получения объемов сельскохозяйственной продукции. Сокращение ремонтных работ, физический износ сооружений привели к выводу из оборота более 80 тыс га орошаемых земель. Несоблюдение технологий привело к снижению урожайности поливного гектара [1].

В настоящее время проблемой отрасли можно считать недостаток ресурсов, необходимых для производства продукции. Причина – значительное сокращение государственного инвестирования в сельское хозяйство, в том числе и мелиорацию. Исходя из всего вышесказанного, многие хозяйства просто вынуждены отказаться от научных технологий и использовать более простые, которые не требуют весомых затрат. Из-за недостатка выделения финансовых средств, удорожания специальной техники, ухудшилось состояние водопроводящих каналов. Впоследствии мы получаем мелиорируемые земли, отнесенные к менее ценным категориям.

Произошедшие изменения под влиянием реформ привели к сокращению объемов производства на орошаемых землях большинства сельскохозяйственных предприятий. В настоящее время в области складывается ситуация, которая характеризуется низким обеспечением оросительной техникой, неоптимальной структурой орошаемых посевных площадей

Задачей государства является обеспечение продовольственной безопасности всех жителей страны за счет мелиорации в том числе. Одним из главных направлений государственной политики должно являться создание долговременного и эффективного функционирования сельскохозяйственных предприятий, использующих орошаемые земли.

В создавшихся условиях наиболее целесообразно оказывать финансовую помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям в виде субсидий на возмещение затрат, связанных с созданием мелиоративных систем общего и индивидуального пользования и отдельно расположенных гидротехнических сооружений.

Федеральной целевой программой «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы» (далее – Программа) предлагается проведение комплекса взаимосвязанных технических, организационных, экологических, технологических и хозяйственных мероприятий на основе финансового, материально-технического, научного и информационного обеспечения с учетом соблюдения законодательства Российской Федерации.

Необходимость создания и эксплуатации такого продукта не вызывает сомнения. Тем не менее, существуют некоторые «точки напряжения», ставящие под угрозу жизнеспособность сложной интеллектуальной конструкции. Реалии последних тридцати лет таковы, что скорость и плановость развития научно-практического сектора агромелиорации не позволяют обеспечить широкомасштабное развитие и выход на принципиально новый уровень качества. Нехватка молодых кадров, разрушение горизонтальных связей между НИИ, ВУЗами и предприятиями внедрения (обусловленные развалом СССР и сменой парадигмы социально-политического, экономического развития) обуславливают медлительность, слабость и неконсолидированность остатков «научного двигателя» проекта. Приватизация и прочие способы перераспределения материальной собственности привели к тому, что общая система была частично растащена по собственникам, а в части затратных, требующих технически сложного, дорогостоящего обслуживания элементов – брошена на произвол судьбы. Результаты простоя, разрушения, растаскивания по малым формам частной собственности да и просто воровства – износ, моральное устаревание, а зачастую и полная утрата агромелиоративных систем прошлого, отсутствие системного развития и строительства, либо несогласованное строительство малых форм. Популистский отказ от «гигантомании» прошлого доведен до абсурда – малопродуктивных, более затратных «лилипутских» модульных решений в тех условиях, где требуются разумно крупные мощные системы мелиорации. Не добавляет простоты и ясности также изменившаяся система правовых отношений и управления субъектами. Возникающие бюрократические или финансовые сложности на границе государство (регион, муниципалитет) / частный бизнес (владеющий и содержащий часть оросительной системы) приводят к замедлению или прекращению обновления или строительства, эксплуатации материально-технической базы, ограничению доступа к ресурсам (территории прокладки элементов системы, а также к воде). Так «на ухабах наших реалий разрушается ходовая часть практической реализации проекта».

Описанные проблемы усугубляются сложным экономическим положением в мире и в нашей стране, а также нарастающими глобальными процессами аридизации климата.

Поэтому успешная реализация Программы требует не только выделения и освоения средств на ее разработку и внедрение, но и принципиального изменения отношения государства к агромелиора-

ции как науке, а также нового результат ориентированного концептуального подхода к взаимодействию институтов собственности, институтов власти и мелиораторов «на земле».

Литература

1. Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного режимов орошаемых земель / И.П. Айдаров. – М.: Агропромиздат, 2013. – 304 с.
2. Бекбаев Р.К. Технология повышения плодородия солонцеватых орошаемых почв / Р.К. Бекбаев, У.К. Бекбаев // Водное хозяйство Казахстана. 2005. – № 3 (7). – С. 18–22.
3. Петров С.Э. Анализ агроэффективности территории на базе системы показателей мониторинга состояния земель: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Астрахань, 2016. – 22 с.
4. Эволинский В.П. Проблемы рационального природопользования нижневолжского экорегиона / В.П. Эволинский, А.Н. Бондаренко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 1 (37). – С. 13–18.

УДК 628.385

И.С. Карамышева, студентка

*Научный руководитель: А.А. Кадысева, д-р биол. наук, доцент
г. Ишим, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова
(филиал) Тюменского государственного университета*

ВЛИЯНИЕ ВИДОВ ОТХОДОВ НА ОБЪЕМ ВЫХОДА БИОГАЗА

В настоящее время актуальны исследования в области альтернативной энергетики. Биогаз является перспективным направлением в области мировой энергетики [1; 2].

Наиболее распространенными источниками его получения являются сельскохозяйственные отходы. В сельском хозяйстве источник получения биогаза – отходы животноводства и растениеводства. Следует отметить, что для сельского хозяйства производство биогаза на основе отходов не создает проблем, связанных с нарушением продовольственной безопасности. Более того, при утилизации остатков от анаэробного сбраживания и использовании их в качестве удобрения снимается проблема возможного дефицита в органических удобрениях. Тот факт, что биогаз может производиться из отходов различного типа, дает ему весомое экологическое преимущество, поскольку отходы при этом либо утилизируются (например, комплексное использование навоза), либо снижают свое вредное воздействие [8].

Отбросы животноводства, сельского и домашнего хозяйства с давнего времени утилизируются человеком путем анаэробного сбраживания. Так как, при интенсивном развитии животноводства возникает много трудноразрешимых осложнений, то одной из целей экологической биотехнологии является практическое введение эффективных технологий переработки сельскохозяйственных, промышленных и бытовых отходов. В это число также входят сточные воды, с получением продуктов, которые могут быть использованы в каких-либо других отраслях хозяйственной деятельности человека (биогаз, удобрений, топлива) и охране окружающей среды [3; 7].

Биологическая очистка – это биологическое окисление органических веществ за счет жизнедеятельности живых организмов. Существует несколько видов биологической очистки, для производства биогаза применяют анаэробное сбраживание, которое рассматривают как двухступенчатый процесс. На первом этапе факультативные микроорганизмы путем гидролиза и ферментативного расщепления превращают сложные органические вещества, в основном, в низшие жирные кислоты (ацидогенезис), аммиак, спирты и другие вещества. На втором этапе метанобразующие бактерии превращают продукты первого этапа, главным образом, в метан, диоксид углерода и другие газы, образующиеся в малых количествах (метаногенезис) [4; 5].

Эксперименты проводились в лабораторных условиях, позволяющих выполнить моделирование процесса и выработать наиболее эффективные технологии.

На момент постановки эксперимента нами были поставлены 9 образцов, в которых содержались различные виды субстрата, при мезофильной температуре равной 40°C, а среда pH составляла 7.

При анаэробном сбраживании важную роль играет температура культуральной среды. Рост и функционирование микробов, ответственных за анаэробное брожение, может происходить во всех температурных условиях между 10–60°C [6].

Результаты анализа (рис. 1) показали, что в субстрате, с биомассой – козий навоз (1.1), процесс метанообразования начался на 9 день и продолжался до 18 дня и после газ опустился – 19 день. В субстрате – козий навоз и вода (1.2), процесс метанообразования начался с 7 по 11 день. Выделение газа в субстрате (1.3), содержащий козий навоз, наблюдался на 10 день и продолжался до 17. В субстрате, где находилась биомасса козьего навоза и листьев (1.4), процесс выделения газа был неравномерным. Процесс начался с 1 дня, на 2 день газа не стало, после выделение газа был на 8 день и снова газ опустился, затем на 12 день и с 14 по 17 день шло выделение газа. После чего образуется вакуум, начинается процесс газообразования и появление пузырьков. В субстрате, с наличием гусяного помёта и сена (2.1), выделение газа началось в первые дни, затем на 4, 11–16 и 18 дни. Субстрат, содержащий гусяный помёт, сено, свиной навоз (2.2) на протяжении первых 4 дней подвергался выделению газа, в 18 день также произошел процесс метанообразования с минимальным показателем. В субстрате, в котором содержалось гусяный помёт, сено, козий навоз (2.3), процесс выделения газа происходил первые 4 дня, выделение прекратилось, на 15 день снова возобновилось и последние дни выделения газа были на 17 и 18 день. В субстрате, с наличием свиного навоза (3.1), процесс выделения газа наблюдался с 5 по 12 день и продолжился с 14 по 15, после произошло образование вакуума и пузырьков. В субстрате с биомассой – свиной навоз, гусяный помёт, сено, козий навоз (3.2), процесс выделения газа происходил в первые дни (1-2), затем с 6 по 12 день и с 14 по 16 день с образованием вакуума и пузырьков газа. Процесс метанообразования, в субстрате (3.3) с биомассой – свиной навоз, происходил с 5 по 12 день, после чего выделения газа не происходило, но на 18 день образовался вакуум и пузырьки газа.

Также анализ показал, что наиболее высокое проявления процесса метанообразования происходил на 15 день, в субстрате которого был гусяный помёт, сено, козий навоз и составило 200 мл.

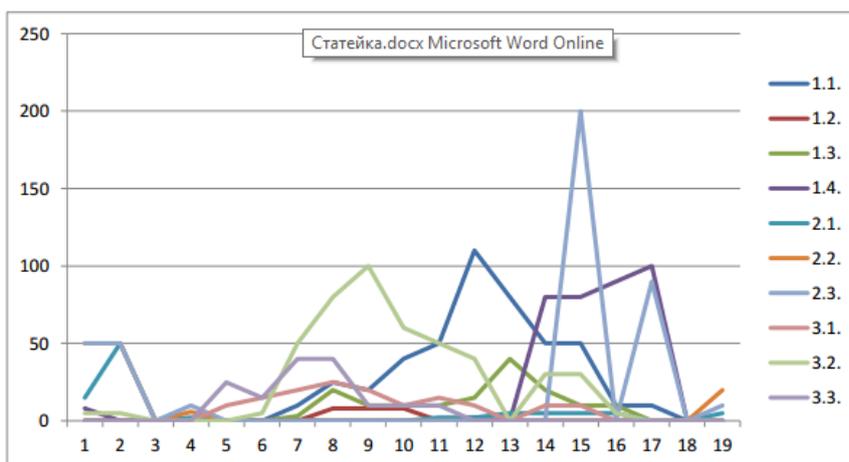


Рис. 1. Выход биогаза в зависимости от вида субстрата, (в мл.)

Результаты эксперимента показали, что процесс метанообразования достаточно хорошо прослеживается в органических отходах животноводства. Хорошие результаты были у двух видов субстрата гусяный помёт с добавлением растительного сырья и козий навоз.

Литература

1. Бородин, Д.Б. Использование малых биогазовых установок в условиях Орловской области / Д.Б. Бородин // *Фундаментальные и прикладные исследования – сельскохозяйственному производству: сборник материалов VIII Международной научно-практической Интернет-конференции.* – 2016. – С. 7–9.
2. Бородин, Д.Б. Разработка и применение малых биогазовых установок / Д.Б. Бородин, Ю. Смирнова, Н. Меркулова, Н.Е. Павловская // *Современный агропромышленный комплекс глазами молодых исследователей: Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых.* – 2012. – С. 36–38.
3. Губина, М. Технологические особенности способов и средств получения биогаза из коммунальных отходов и отходов животноводства / М. Губина, Д.Б. Бородин // *Сборник материалов по результатам конференций, прошедших в рамках Недели науки–2010.* – Орел, 2010. – С. 56–59.
4. Кадысева, А.А. Анаэробные методы обработки высоконагруженных органосодержащих отходов: дис. ... канд. техн. наук. – Щелково, 2007. – С. 220.
5. Кадысева, А.А. Биотехнологические методы очистки сточных вод / А.А. Кадысева, А.И. Кныш. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2009. – 65 с.
6. Кадысева, А.А. Влияние температуры на анаэробное сбраживание органического субстрата / А.А. Кадысева, Р.М. Гильмутдинов, А.С. Тарапатов, В.В. Токарев, С.В. Безухова // *Вестник Омского государственного аграрного университета.* – 2013. – № 3 (11). – С. 35–38.

7. Павлинова, И.И. Интенсификация очистки сточных вод свиноводческого комплекса / И.И. Павлинова, А.А. Кадышева // Свиноводство. – 2011. – № 5. – С. 36–39.

8. Гасанова, Х.Н. Производство биогаза и решение экологических проблем АПК / Х.Н. Гасанова, Е.А. Юдин, Т.А. Юдина, В.Г. Стефановский // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 7. – С. 32–38.

УДК 504.062.2:327.2

С.С. Сысоев, студент

*Научный руководитель: С.Н. Соколов, д-р геогр. наук, профессор
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И БОРЬБА ЗА ОБЛАДАНИЕ ИМИ

Усугубляющийся дефицит водных ресурсов – одна из глубинных причин региональных и глобальных кризисов нового тысячелетия, которые с каждым годом становятся все острее. От наличия или отсутствия необходимых водных ресурсов напрямую зависят жизненные стандарты населения земли, перспективы социально-экономического развития государств, стабильность мировой экономики и международная безопасность.

В мире существуют три основные причины водного кризиса, которые представляют главную современную угрозу планете и выживанию человека:

- 1) истощающиеся источники пресной воды,
- 2) несправедливый доступ к водным источникам
- 3) корпоративный контроль над водными запасами.

Вода становится всё более дефицитным ресурсом из-за чрезмерного использования и загрязнения окружающей среды. В связи с тем, что эти вопросы становятся всё более острыми, напряжённость, которая уже начала расти и с каждым годом продолжает увеличиваться, будет влиять на всех людей на планете.

Признавая, что пресная вода не может больше считаться возобновляемым ресурсом, ООН в 2010 г. установила доступ к чистой воде и санитарии как право человека и включила их в цели устойчивого развития ООН с согласия всех 193 государств-членов ООН [1].

Вода – оксид водорода – бинарное неорганическое соединение с химической формулой H_2O . Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного кислорода. Человек без еды сможет прожить десятки дней. К примеру, в условиях 40 градусной жары через 3 дня человек теряет 4% жидкости. В результате такого обезвоживания кровь густеет и эритроциты перестают доставлять кровь к уже отмирающим органам. Когда организм теряет треть жидкости, происходит поражение нервной системы и развитие комы. Да и то это только «здаток». Далее происходят симптомы, говорящие, что человека теперь не спасти, это: кости ломаются, мышцы скручивает как при сильной судороге и при этом человеку уже не хочется пить.

Некоторые сравнивают воду с нефтью по значимости, но в отличие от нефти, вода необходима для выживания человека. Т.е. сегодня уже не нефть и газ являются главными ресурсами, за которые было множество войн, а вода! Если нефть и газ заканчиваются, то машины можно зарядить электричеством, ТЭЦ можно перенастроить на древесину или торф, но, если заканчивается вода, пресная вода, то это уже катастрофа. Воду как нефть или газ ничем другим заменить не получится. Поэтому и следует вывод, что, если будет 3-я мировая война, то она будет за воду. Первая мировая и Великая Отечественная Война будут больше похожи на игру «войнушки», по сравнению с войной (Не Дай Бог) за воду.

Нельзя согласиться, что такие противостояния будут нескоро или их вообще не будет. Официально таких войн за воду не было, но на самом деле они уже были.

Всего в мире насчитывается более 215 крупных рек и около 300 бассейнов подземных вод и водоносных слоев, контроль над которыми делят между собой несколько стран, Эти водные ресурсы служат источником трений между собственниками. Не только растущая нехватка воды, но и ее несправедливое распределение, являются причиной недоразумений и кровопролитий, и это становится фактором риска для многих регионов мира.

Газета «The Independent» приводит некоторые примеры регионов потенциальных конфликтов. Это, в частности Израиль, Иордания и Палестина, делящие реку Иордан, контролируруемую Израилем, Турция и Сирия, Индия и Китай, Ангола, Ботсвана и Намибия, Эфиопия и Египет, Бангладеш и Ин-

дия, США и Канада, США и Мексика и др. И все это мы должны рассматривать как «предупреждающий сигнал» [1]. Воды реки Брахмапутры в прошлом служили источником трений между Индией и Китаем, а сейчас китайское предложение направить реку по другому руслу вновь обострило ситуацию. На реке Ганг, протекающей в Бангладеш и Индии, активное таяние гималайских ледников провоцирует наводнениям в Бангладеш, неся разрушение и хаос, что приводит к нелегальной и непопулярной миграции жителей в Индию. Ангола, Ботсвана и Намибия в прошлом спорили о водном бассейне Окаванго, и этот спор вновь возобновил из-за планов Намибии о строительстве 300-километрового водовода, который может истощить эту дельту. Рост населения в Эфиопии и Египте может привести к конфликту в бассейне Нила. Дефицит воды – это важный фактор трагического конфликта, разворачивающегося сейчас в суданском Дарфуре. В Северной Америке также существуют проблемы совместного использования и разграничения водных ресурсов, хотя и не приводят к вооруженным конфликтам между США и Канадой или США и Мексикой. Так, например, растет обеспокоенность о будущем Великих Американских Озер, воды которых загрязняются и чей уровень воды неуклонно падает из-за гигантского роста населения и промышленности в этом бассейне. Недавно губернаторы американских штатов приняли поправку к договору по отводу воды для новых поселений США от бассейна озер, причем проигнорировав наличие совместной комиссии, наблюдающей за использованием этих вод, и протесты Канады не были замечены США. Такие же проблемы называют на границе США и Мексики.

В 1998 году планы Турции о строительстве дамбы на Евфрате привели её на грань войны с Сирией. Сейчас Сирия обвиняет Турцию в намеренных манипуляциях с водными ресурсами. Израиль практически сразу после образования взял под контроль реку Иордан, главную реку Палестины, так как без нее выживание государства в регионе с ограниченными водными ресурсами было бы затруднено (река которая обеспечивает потребность Израиля на треть). В 1951 г., когда Иордания обнародовала свой план ирригационного освоения Восточного Гхора в Иорданской долине с водозабором из реки Ярмук, Израиль начал дренаж болот Гулах. Данная деятельность вызвала несколько перестрелок на границах между Израилем и Сирией [1].

Вооруженное противостояние Сирии и Израиля в 1967 г. на самом деле было из-за воды. В результате так называемой «6 дневной войны» Израилю удалось разбомбить сирийскую дамбу. Он захватил Голанские высоты и западный берег реки Иордан. Самым важным результатом данной войны для Израиля является расширение присутствия на реках Иордан и Ярмук. Теперь Израиль имеет цветущие сады, а Сирия пустыню.

Очень долго длится напряженность в отношениях по воде между Индией и Пакистаном. Причина этого конфликта – река Инд, которая подпитывается таянием ледников. Индия планировала построить ГЭС, тем самым сократив поставки воды рекой. Пакистан очень озабочен потоками воды по этой реке в страну и считает водным терроризмом Индии перекрытие реки и ее притоков. После начала строительства ГЭС по крупнейшему городу Индии Мумбаи (Бомбею) прошла волна терактов 26-28 ноября 2008 г. [3].

Специалисты отмечают, что одним из ключевых факторов во взаимоотношениях между странами Центральной Азии становится проблема водных ресурсов, связанная с использованием вод пограничных рек. Споры за воду способны даже породить между ними конфликт, поскольку наиболее острый дефицит воды испытывает Узбекистан, в то время как более 80 процентов водостока приходится на Кыргызстан и Таджикистан. Кроме того, Узбекистан и Туркменистан стали злоупотреблять водными ресурсами: обычным явлением стало не только несоблюдение норм расхода воды на гектар хлопкового поля и нарушение агротехнических правил орошения, но и создание искусственных озер и водохранилищ, которые использовались для развития рыбного хозяйства [4].

Сейчас не только Ближний Восток и Азия страдает от нехватки воды, но и даже в Европе наблюдаются осложнения с водоснабжением. В Италии южный регион уже находится под угрозой водного дефицита. Причиной этому является промышленно развитый северный регион, который активно и в огромном количестве выкачивает воду из-под земли. Естественно, природа не любит пустоту. Недостаток подземных вод компенсируется просачиванием воды из реки Тибр. Также немаловажной причиной является то, что южные регионы «проливают в песок» за время транспортировки почти половину всей поставляемой воды, в то время, когда на севере Италии потеря воды составляет менее 25%. Это подтверждает и президент организации по водоснабжению района Комо Умберто Далесандро: «На юге в большинстве используются устройства, происходящие с Древнеримской эпохи. Вода поступает по акведукам, построенными еще римскими предками». Таким образом оказывается, что система водоснабжения в «отсталой России» находится на хорошем уровне развития в отличие от «развитой Европы». Сегодня Италия занимает 1 место в Европе по скорости высыхания колодцев,

озер, рек [3]. Исходя из этого, можно сделать следующий вывод, что для Италии водный кризис с большой вероятностью наступит раньше 2030 г.

Если рассмотреть использование воды в мире, то оказывается, что 75% всего потребления воды занимает сельское хозяйство. Чтобы вырастить 1 кг яблок нужно 700 л воды, 1 т пшеницы требует 1000 т воды, 1 кг говядины обойдется 15–18 тыс. л воды. Если рассмотреть чашку кофе, то потребуется не только 100 мл воды, налитые собственно в чашку, а еще дополнительно 280 л чтобы вырастить достаточное количество зерен для этой чашки. Чуть лучше обстоит дело с чаем, он обойдется дешевле, всего в 30 л. Мало того, вода требуется и при производстве непродовольственных товаров: для производства бутылки нужно 7 л, производства одного автомобиля 230 т воды, одних джинсов – 7 т воды [3].

Человек же выпивает за свою жизнь 70 т воды. Потребление воды человеком в разных странах сильно отличается. В Африке на человека приходится 3–5 л, в Китае – 100 л, в России 230 л воды в день. Как всегда лидерство по потреблению воды, как и всех мировых ресурсов, достается США – 700 л на человека в день [3].

Есть еще один возможный, но огромный потребитель воды – автомобиль на водородном топливе. По данным сайта РБК в 2015 г. потребление только бензина составило 35.4 млн. т [6]. Расход водородного автомобиля (возьмем к примеру Toyota Mirai) составляет 10 л (газа) на 100 км (т.е. почти как бензиновый) [5]. Чтобы получить 10 л водорода, требуется 8 грамм воды (или 8 мл). И так 35,4 млн. т бензина эквивалентно 44,250 млн. м³, воды же потребуется 8,850 млн. м³. То есть, если не увеличивать забор воды, то около 38.5 млн. граждан России будут без воды целый год. Данные не были бы такие ужасные, если бы в России 100% использованной воды в быту, промышленности, сельском хозяйстве, делали пригодной для вторичного потребления. Но нет, ведь Россия страна большая и ресурсов у нас много, в том числе и водных. Если бы была полная переработка использованной воды в быту и производстве – это было бы еще нормально. Но мы с каждым днем все ближе к началу 3-й мировой войны, где целью, вероятнее всего будет вода. И это благодаря жадным ЖКХ, промышленникам, которые не хотят вкладывать в очистку воды, недобросовестным «бизнесменам», использующим участки земли под свалки, которые создаются без соблюдения государственных стандартов, и такие полигоны загрязняют грунтовые воды.

Рассмотрим рациональное использование воды на примере восстановления использованной воды в Израиле. Ежедневно Израиль перерабатывает 350 тыс. м³ сточных вод. Водный дефицит сделал из Израиля лидера по переработке воды, второе место занимает Испания, перерабатывая 12% стоков. На третьем месте находится Австралия, где возвращают к жизни 9% стоков. Восстановление воды в Израиле проходит следующим образом:

- 1) стоки заливают на отстаивание;
- 2) стоки проходят механическую очистку;
- 3) биологическую очистку;
- 4) очистка ультрафиолетом и хлором;
- 5) очищенную воду выливают на грунт, где она просачивается в землю, очищаясь через песчаники.

Затем бурятся неподалеку водные скважины и воду, очищенную песчаниками, направляют снова на потребление населению [3].

Если не перестанем уничтожать запасы пресной воды, то в скором времени абсолютное большинство стран, вынуждены будут опреснять морскую воду, что очень дорого. Например, стоимость опреснения воды в Крыму составляет 0.80 долларов, на Кипре – 1, в ОАЭ доходит до 4 долларов за 1 м³. Однако высокая себестоимость опреснения это только вершина айсберга. Негативными результатами опреснения являются следующие. Во-первых, рассол. Когда из морской воды выделяют пресную, остается предельно концентрированный солевой раствор. Председатель правления «Российское водное сообщество» Александр Катков заявляет: «Это отравленный осадок, потому что там используются еще и разные химикаты» [3]. Сейчас страны, занимающиеся опреснением, такой раствор с химикатами сливают обратно в море. Поэтому фауна Красного моря уже гибнет или эмигрирует в другие места от пересоленного участка. Во-вторых, пить опресненную воду долго нельзя. Она похожа на дистиллированную, в ней много водорода и совсем нет природных минералов. А для организма безвредной частью опресненной воды является 30% от всех выпитых жидкостей человеком.

Рассмотрим ситуацию с водными ресурсами в России. Россия обладает запасами пресной воды – 88,9 тыс. км³, из них значительная часть сосредоточена в подземных водах, озёрах и ледниках, оценочная доля которых составляет 31%, 30% и 17% соответственно. Доля российских статических запа-

сов пресной воды в общемировых ресурсах в среднем составляет около 20% (без учёта ледников и подземных вод) [2].

Может ли повлиять водный кризис на Россию? Если мы все же задумаемся, поймем, что «Без воды не туды и не сюды», и нам удастся сохранить еще одно из наших богатств (25% мировой пресной воды по состоянию на 2013 г), то вода сможет стать в один ряд с нефтью и газом в статье экспорта нашего государства, а озеро Байкал станет водным Самотлором. Именно экспорта, а не безвозмездной помощью. Опираясь на данные сказанные ранее по себестоимости опреснения воды и побочных эффектах, наша вода будет иметь огромную конкурентную способность даже в странах западной Европы и Ближнего Востока.

Возьмем, например, ОАЭ как потенциального потребителя нашей пресной воды. ОАЭ потребляет 25 458 855 м³ воды в день. Рассчитаем стоимость, для чего возьмем цену воды в Москве (30 рублей за 1 м³) [7]. В итоге получаем до 763,8 млн. руб. дополнительного дохода в год. А еще Китай заинтересован в нашей воде.

Также наличие гигантских водных ресурсов может являться большим плюсом для привлечения инвесторов в Россию. Причем не просто инвесторов, которые вложатся в наши ценные бумаги, а инвесторов, которые переведут к нам производственные мощности. Естественно, решит ли это нашу задачу по созданию рабочих мест или нет, нам неизвестно. Но мы думаем, что весьма вероятно, что в России приедут трудовые мигранты из Италии, Испании, Португалии, Греции и т.д. И производственные мощности и инвестиции придут из этих же стран.

Как гласит пословица: «Не было бы счастья, да несчастье помогло», то есть благодаря водному дефициту в мире вероятно может быть решены и российские проблемы. Во-первых, задача по снижению доли углеводородов в экспорте. Во-вторых, импортозамещение, и, в-третьих, увеличение роли рубля в мировой торговле.

Учитывая, ранее сказано о роли воды в недалеком будущем, несложно догадаться, что теперь хотят получить наши так называемые «партнеры». Американские государственные деятели уже заявляют, что Байкал не является достоянием нашей страны, а является международным со всеми вытекающими отсюда последствиями. Если вдруг повторятся вторые «90-е годы», то Россия потеряет месторождения нефти и газа, а гораздо ужаснее – наши реки, озера, моря, каналы и т.д. Поэтому нам нужна сильная и единая Россия.

До тех пор, пока мы не изменим наше отношение к происходящему, мы будем погружаться во все более углубляющиеся конфликты и войны за истощающиеся источники пресной воды – между нациями, между богатыми и бедными, между общественными и частными интересами, между сельским и городским населением, и между миром природы и промышленным человечеством.

Литература

1. Барлоу М. Водный кризис и грядущая битва за право на воду. URL: <http://www.warandpeace.ru/ru/exclusive/view/22134>
2. Вода России: Научно-популярная энциклопедия. URL: <http://water-ru.ru>
3. Документальный фильм «Война за воду». URL: <http://dokonline.com/dokumentalnie-filmi/30778-specialnyy-korrespondent-voyna-za-vodu-19092016.html>
4. Имомов А. Территориальные и земельно-водные конфликты в Центральной Азии: Взгляд из Таджикистана // Центральная Азия и Кавказ. Том 16. Выпуск 2. 2013. С. 124-139. URL: territorialnye-i-zemelno-vodnye-konflikty-v-tsentralnoy-azii-vzglyad-iz-tadzhikistana.pdf
5. Карин П. Toyota. Ищем доброту внутри водородомобиля Toyota Mirai. URL: <https://www.drive.ru/drive-test/toyota/5660465a95a656be090000fb.html>
6. Подобедова Л., Дзядко Т. Потребление бензина в России упало впервые за 15 лет // РБК. URL: <http://www.rbc.ru/business/12/05/2016/57344de19a794742ab59221b>
7. Сколько стоит 1 кубометр холодной и горячей воды // ENARGYS. Энергосбережение для народа. 2016. URL: <http://enargys.ru/skolko-stoit-1-kubometr-vodyi>

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В современном мире общественного и научно-технического прогресса решение экологических задач позволяет избежать немало социальных проблем и улучшить в некотором роде экономическое благополучие городов. С экологией связано немало отраслей деятельности человека, в том числе природообустройство, которое представляет собой область науки и техники, занимающаяся целенаправленным изменением свойств природных объектов и имеющая своей целью повышение их стоимости, эффективности использования ресурсов, устойчивости и экологической безопасности, с полным учетом требований охраны природы [1].

В ходе природообустройства решают следующие насущные вопросы:

- инженерное обустройство территорий;
- природоохранное обустройство территорий;
- рекультивация земель;
- регулирование характеристик микроклимата;
- восстановление водных объектов;
- защита от стихийных бедствий;
- сохранение и улучшение экологического благосостояния городских и сельских территорий.

В последнее время наиболее остро встают вопросы эффективности природообустройства, и это особенно заметно на территориях интенсивно развивающихся городов – мегаполисов. Перед властями и городским населением возникает задача рационального природопользования в целях сохранения и улучшения экологического благосостояния окружающей природной среды, улучшения условий и качества жизни, а также сохранения здоровья населения.

С одной стороны, вопрос природообустройства встает из-за высоких темпов урбанизации территорий, увеличения численности городского населения, а с другой стороны из-за ограниченности природных ресурсов (в том числе городских земель и чистых пресных водных масс, пригодных для использования без дополнительных мероприятий по очистке и обеззараживанию) их нерационального использования и нарушения экологической обстановки городской среды обитания.

Стремительная и всемирная урбанизация населения вызывает озабоченность в отношении устойчивости городов. Устойчивое развитие – это широко распространенный термин, который, как считается, включает справедливость, экономические и экологические проблемы. Как говорится в докладе Брундтланда, устойчивое развитие «... это стремление удовлетворить потребности в настоящем, не ставя под угрозу способность удовлетворять будущие потребности» (Всемирная комиссия Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, 1987 год).

Вопрос, очевидно, субъективен, поскольку он рассматривает то, как должно быть, и как мы должны жить. Тем не менее, существуют некоторые элементы, которые должны быть включены в любой дискурс в области устойчивого развития, и в центре внимания этой статьи находится один из них: функционирующие экосистемы.

Слово «город» имеет ряд значений, связанных с множеством условий, таких как плотность населения, земельный покров или культурные обычаи. Тем не менее, урбанизация – это нечто материальное, которое влияет на окружающую среду, например, посредством повышения температуры воздуха и изменения водных циклов, а также путем изменения экологических процессов. С точки зрения формы, а не процессов урбанизация приводит к более гетерогенной, геометрически более сложной и экологически более фрагментированной среде и может представлять собой наиболее сложную мозаику растительного покрова и многоцелевого использования земель любого ландшафта. С точки зрения самодостаточности нет такого понятия, как устойчивый город. Города всегда зависели от своего внутреннего обустройства районов, продуктов питания и других товаров и услуг, связанных с экосистемой. Таким образом, маленькие или даже большие города зависят от функционирующих экосистем, особенно потому, что урбанизация все больше отрывает людей от природы, которая их поддерживает.

Помимо образовательной ценности, городские системы также предоставляют своим жителям целый ряд экосистемных преимуществ. Эти экосистемные преимущества являются продуктами экосистемных процессов и выполняют функции:

- поддержки (например, увеличение биоразнообразия, среды обитания, почвообразование, экологическую память, рассеивание семян, опыление, хранение и круговорот питательных веществ),
- регулирование (снижение шума, регулирование температуры, очищение воздуха, повышение качества воды и т.д.)

Многие из этих преимуществ имеют важное значение для благосостояния людей и, следовательно, являются важным аспектом при определении пригодности города для жизни. Наличие данных преимуществ в городе зависит от конфигурации его экосистем и не может считаться само собой разумеющимся. Равномерное распределение услуг в космосе также не планируется, а городские ландшафты должны планироваться для обеспечения доступа граждан к важным услугам. Экологические исследования, направленные на устойчивое управление городской средой, должны включать результаты и методы из многих направлений экологических исследований, таких как связь между биоразнообразием и функционированием экосистем, ролью человека в экосистемах, экологией ландшафта и устойчивостью развития территорий.

С каждым годом площадь урбанизированных территорий увеличивается и это, несомненно, сказывается на взаимоотношениях человека с окружающей его природной средой. Это приводит к тому, что необходимо более внимательно относиться к проблемам экологического управления городскими территориями.

Существенное увеличение городских территорий требует совершенствования систем управления, что неразрывно связано с постоянным мониторингом условий обитания. Отличием современного подхода управления территориями является его привязка к конкретным инвестиционным проектам, осуществляемым при строительстве новых и реконструкции существующих объектов. Отличительной особенностью развития интенсивно развивающихся городов миллионников и не только, является использование всех доступных земельных участков, а так как участков благоприятных для проведения строительных работ практически не осталось, то расширение городских районов происходит на участках повышенной природной и техногенной опасности.

С учетом существующих вопросов природообустройства в ходе развития городских территорий разрабатываются и используются нормативные документы, регламентирующие проведение инженерных изысканий для строительства, планировки и застройки территорий.

На этапе изучения городских территорий на первое место выдвигаются экологические факторы и условия, отражающие территориальные особенности и закономерности развития городской среды. При этом ставится задача не только констатации напряженности экологической обстановки, обеспечения безопасных условий проживания на застраиваемых территориях, но и разработки комплекса превентивных мероприятий направленных на минимизацию природных и техногенных негативных воздействий.

Решение данной проблемы возможно лишь на основе широкого использования геоинформационного обеспечения, которое лежит в основе рационального ведения народного хозяйства, охраны и мониторинга окружающей среды, выработки управляющих правил оптимального природопользования.

Города являются «горячими точками» экологического неблагополучия территорий государства, так как влияют на изменение окружающей природной среды в нескольких направлениях. Уровень негативного воздействия определяется при совокупном учете следующих факторов:

- техногенная нагрузка;
- антропогенная нагрузка;
- содержание в почвах тяжелых металлов;
- плотность размещения зданий и сооружений и др.

Материальные потребности человека в предметах производства и потребления приводит к изменению режимов землепользования и ухудшению земельного покрова, уничтожению биоразнообразия, а также загрязнению гидросистем, что в свою очередь влияет на качество вод, используемых человеком в повседневной жизни (в быту и на производстве) и на экологическую обстановку среды обитания человека – как в городских условиях так и на региональном уровне, в сельской местности.

Выбросы промышленных предприятий и автотранспорта оказывают влияние на биогеохимические процессы и микроклимат городских районов. Сами городами представляют как проблему, так и решение проблемы устойчивого развития с каждым днем все более урбанизированного мира.

Литература

1. Гайнутдинов Н.А. Стратегии развития городов и мегаполисов: Моногр. – М.: Современная экономика и право, 2007. – 292 с.

2. Зубрилов С.П. Системная экология в природообустройстве и водопользовании; издание пятое исправленное и дополненное. – СПб.: ФГОУ ВПО СПГУВК, 2007. – 231 с.
3. Максимов С.Н. Особенности и проблемы развития современных мегаполисов / С.Н. Максимов, В.В. Семенов // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 2. – С. 352–355.
4. Чешев А.С., Власенко Т.В., Шевченко О.Ю. Эколого-экономический механизм обеспечения эффективности использования городских территорий: монография. – М.: Вузовская книга, 2012. – 176 с.
5. Шевченко О.Ю., Аксенова Е.Г. Теоретико-методологические подходы проведения комплексной оценки состояния городских территорий в целях обеспечения рационального природопользования: Монография. – Ростов-н/Д.: Рост. гос. строит. ун-т, 2013. – 113 с.

УДК 64.07

Н.В. Юртайкина, студент

*Научный руководитель: Е.Н. Козелкова, канд. геогр. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ВАХ

Загрязнение водоемов в широком смысле слова – существенное изменение свойств воды в процессе деятельности человека. В основном эти изменения сводятся к сбросу в воду отходов жизнедеятельности человека, бытовых и производственных, то есть водных растворов детрита, навоза, минеральных удобрений и нефтепродуктов.

Качество воды – это характеристика состава и свойств воды, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования. Качество воды оценивается комплексом разнообразных показателей. Большинство показателей применяется для оценки воды любого происхождения и назначения. Однако в зависимости от степени загрязненности воды и вида водопользования число и набор показателей, достаточных для характеристики ее качества, может существенно изменяться. Основными показателями качества воды являются ионный состав, общее солесодержание, цветность, запах и вкус, жесткость, щелочность, содержание железа, марганца и некоторых других элементов [3].

Интерес к контролю качества воды в настоящее время неуклонно растет, что обусловлено несколькими причинами, среди которых – продолжающееся загрязнение окружающей среды и востребованность информации о качестве окружающей среды со стороны широких слоев общественности.

Поверхностными водоисточниками, как отмечено, являются реки, озера, водохранилища, каналы, в некоторых случаях моря и ледники.

Каждый из видов поверхностных источников имеет свою качественную характеристику, например, рекам присуща повышенная мутность воды. Причем показатели мутности имеют значительные сезонные колебания (наибольшая мутность во время осенних и весенних паводков, наименьшая – зимой). Вода большинства озер на территории России характеризуется достаточно высокой цветностью при сравнительно небольшой мутности ее.

Кроме того, каждый из видов поверхностных водоисточников имеет свои особенности, связанные с климатическими, геологическими, метеорологическими, гидрологическими, топографическими, биологическими и другими факторами. Естественно, не все перечисленные факторы в равной степени влияют на состояние источника, поэтому для правильного выбора и проектирования водозаборного сооружения в каждом конкретном случае необходимо детальное изучение указанных факторов.

Природные воды Нижневартовского района в большинстве слабокислые или нейтральные, с низким содержанием солей, характеризуются чрезвычайно высоким содержанием металлов – железа, марганца, меди, цинка. Ряд металлов – никель, ртуть, хром, свинец наоборот в большинстве проб ниже предела обнаружения методов определения (рис. 1).

По показателю биологического потребления кислорода воды округа характеризуются в большинстве как «слабозагрязнённые» (2-3 мг $O_2/дм^3$), но превышений экологического норматива немного (5%).

В 2015 году не зафиксировано превышения ПДК нитратов и сульфатов. Более половины (53%) всех исследованных образцов были загрязнены ионом аммония, средняя концентрация которого в 2015 году составила 0,8 мг/дм³, снизившись по сравнению с измерениями прошлых лет.

В сравнении с предыдущими наблюдениями в 2014 году снизилось загрязнение вод АПАВ, углеводородами, фосфатами, ртутью, уменьшилась доля токсичных вод.

Большинство исследованных образцов поверхностных вод содержали железа в количествах 1-20 ПДК, марганца – 1-10 ПДК, в 14% проб превышена ПДК никеля, в 64% – ПДК меди, в 18% – ПДК свинца, в 53% – ПДК цинка. В сравнении с 2014 годом возросла доля проб с превышением ПДК свинца, никеля, цинка [1].

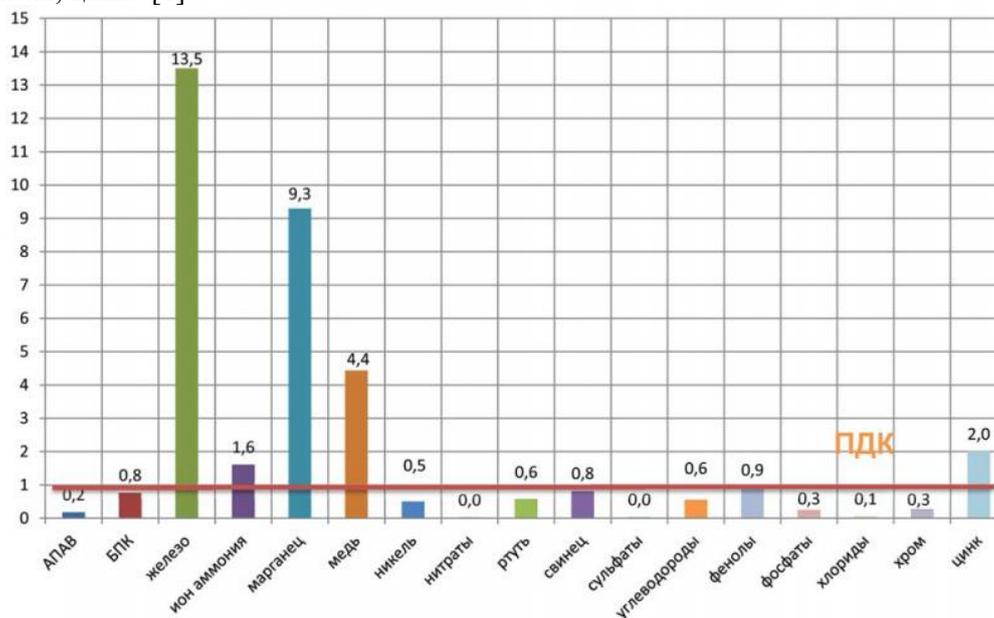


Рис. 1. Кратность ПДК средних концентраций компонентов

Отмечается несоответствие экологическим нормативам большого количества проб по таким показателям, как рН (61% проб), концентрация иона аммония (53% проб), железа (98%), марганца (90%), меди (64% проб).

В соответствии с ГОСТ 17.1.2.04–77 по показателю сапробности большинство исследованных в 2014 году образцов природных вод района относится к категориям: «загрязнённых» по содержанию фосфатов и иона аммония, «слабозагрязнённых» по показателю БПК и «чистых» по содержанию нитратов [2].

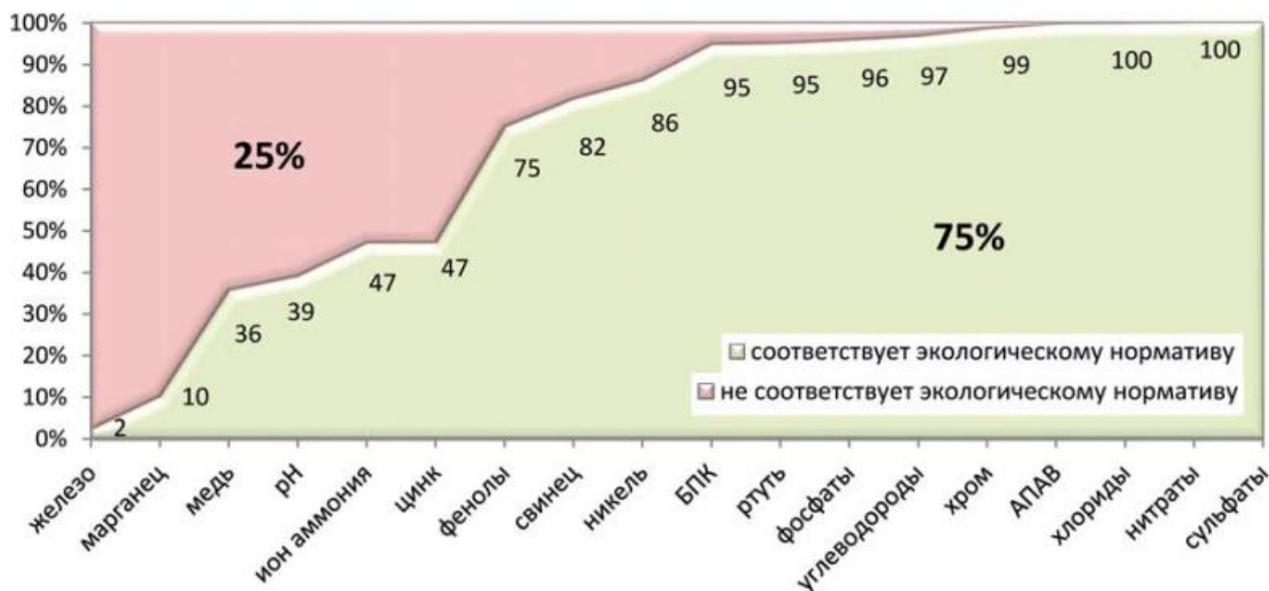


Рис. 2. Доля проб, соответствующих экологическому нормативу, (%)

В сезонной динамике перед ледоставом кислотность вод снижается, возрастает доля нейтральных проб. Перед ледоставом повышается биологическое потребление кислорода, снижается доля токсичных вод. Концентрации ионов аммония, фосфатов, фенолов и свинца перед ледоставом снижаются. В то же время увеличиваются концентрации железа (Рис. 2). Средние концентрации нефтепродуктов и нитратов меньше подвержены сезонной динамике – перед ледоставом остаются на уровне половодья и в межени (Табл. 1).

Таблица 1

Основные параметры измерений поверхностных вод в 2014 году

Показатель	Количество измерений	Min	Max	Среднее арифметическое	ПДК рх	Количество проб с превышением ПДК	Доля проб, не соответствующих экологическому нормативу	Количество измерений за пределами чувствительности метода определения
рН	4734	2.8	8.3	6.1	6.5-8.5	0	61	0
АПАВ	4737	0.0005	0.19	0.018	0.1	15	0	3261
БПК	4737	0.0125	8.512	2.3	3	250	5	323
железо	4736	0.006	11.2	1.4	0.1	4632	98	19
ион аммония	4737	0.0125	7.6	0.80	0.5	2509	53	480
марганец	4737	0.0005	3.923	0.093	0.01	4256	90	89
медь	4737	0.000001	0.16	0.0044	0.001	3047	64	1339
никель	4737	0.0001	0.215	0.0050	0.01	658	14	3250
нитраты	4737	0.0005	22	0.99	40	0	0	1208
ртуть	4736	0.0000005	0.00082	0.0000058	0.00001	239	5	4395
свинец	4736	0.00005	0.181	0.0049	0.006	869	18	3328
сульфаты	4736	0.05	56.36	3.2	100	0	0	1241
углеводороды	8851	0.001	2.5	0.028	0.05	297	3	3478
фенолы	4737	0.000025	0.063	0.0009	0.001	1188	25	2639
фосфаты	4737	0.0025	5.32	0.15	0.6	202	4	1838
хлориды	8852	0.025	1850.5	17.0	300	24	0	2010
хром	4737	0.0001	0.13	0.0055	0.02	70	1	3519
цинк	4737	0.00025	0.91	0.020	0.01	2506	53	1030
токсичность	4714					1186	25	
всего	98202					21948		33447

Загрязнениями бассейна реки Вах Нижневартовского района являются:

- нефть и нефтепродукты, поступающие в водоемы и на площадь водосбора при авариях нефтепроводов, при горении факелов, разливах содержимого шламовых амбаров, со сточными водами;
- минеральные соли, входящие в состав пластовых и подтоварных вод, а также жидкой фазы буровых растворов.
- тяжелые металлы, СПАВ, полиакриламиды и другие компоненты буровых растворов [3].

Эффективность использования для хозяйственно-питьевого водоснабжения поверхностных вод (на примере р.Вах) связана с экономией от снижения себестоимости 1 м³ воды.

Годовые эксплуатационные расходы включают затраты на заработанную плату всего эксплуатационного персонала, на электроэнергию, амортизационные отчисления, текущий ремонт и прочие нужды. Сумма годовых эксплуатационных расходов по расширяемой части системы составит 14821,538 тыс. руб.

Дополнительные капитальные затраты незначительны, и в первом приближении могут не рассматриваться.

Величина годового водоотбора составит:

$$300 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot 24 \text{ ч} \cdot 365 \text{ сут} = 2628000 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Себестоимость получения 1 м³ вод:

$$C = 14821538 : 2628000 = 5,64 \text{ руб}/\text{м}^3.$$

Экономический эффект от использования поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения можно оценить по формуле:

$$\text{Э} = Q \cdot (C_1 - C_2), \text{ руб}/\text{год}$$

где Q – потребность в хозяйственно-питьевой воде, м³/год,

C_{1,2} – соответственно себестоимость 1 м³ воды из классического водозабора и из ПК, руб/м³.

Таким образом, при себестоимости воды C₁=7,5 руб/м³ экономия составит порядка:

$$\text{Э} = 2628000 \cdot (7,50 - 5,64) = 4\,888\,080 \text{ руб}/\text{год}.$$

Экономический эффект от использования поверхностных вод (на примере р. Вах) для хозяйственно-питьевого водоснабжения района в целом приближенно можно рассчитать по формуле, аналогичной формуле:

$$\mathcal{E} = \Delta Q \cdot (C_1 - C_2), \text{ млн. руб./год}$$

где ΔQ – потребность в хозяйственно-питьевой воде района, млн. м³/год,

$C_{1,2}$ – соответственно себестоимость 1 м³ воды из классического водозабора и из ПК, руб/ м³.

$$\Delta Q = 125617 \text{ м}^3/\text{сут} \cdot 365 \text{ сут} \approx 45,8 \text{ млн. м}^3/\text{год}$$

$$\mathcal{E} \approx 45,8 \cdot (7,50 - 5,64) \approx 85,2 \text{ млн. руб./год.}$$

Этот же расчет можно применить и к оценке экономической эффективности применения вод ПК для технических целей взамен использования поверхностных вод реки Вах. В этом случае экономический эффект значительно превзойдет предыдущий.

Таким образом, экономический эффект от использования поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения района при потребности 125.617 тыс. м³/сут. может составить порядка 85.2 млн. руб./год. Следовательно, доказана экономическая эффективность использования поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения района.

Литература

1. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведения водоохранных мероприятий по территории деятельности Западно-Сибирского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2014 год: В 2 ч. – Новосибирск: ЗСУГМС, 2015. – Ч. 1. – 89 с.
2. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведения водоохранных мероприятий по территории деятельности Западно-Сибирского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2013 год: В 2 ч. – Новосибирск: ЗСУГМС, 2014. – Ч. 1. – 94 с.
3. Козелкова Е.Н. Анализ методик необходимых для исследования гидрологического режима и качества природных вод / Е.Н. Козелкова // География и экология: Сборник научных трудов. – Вып. № 2 / Отв. ред. Ф.Н. Рянский. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-т, 2007. – С. 138-145.

СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

УДК 504

*Д.В. Александрова, магистрант
Э.Р. Юмагулова, канд. биол. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

К наиболее острым проблемам городов и населенных пунктов принадлежит проблема переработки и утилизации твердых бытовых отходов (ТБО), которые в большей степени определяют санитарно-гигиеническое благополучие городов. Ежегодно вырабатываются тонны мусора, которые можно использовать как ценный ресурс.

В настоящее время процесс сбора ТБО позволяет снизить затраты за счет сортировки мусора и в тоже время улучшает экологическое состояние окружающей среды, что является одним из главных условий эффективного функционирования системы управления отходами. На данный момент разработана универсальная функционирующая модель, позволяющая в условиях рыночных отношений использовать разные методы раздельного сбора и утилизации отходов [8].

Во многих развитых странах вопрос о защите окружающей среды от ТБО, которые так же являются источником различных загрязнений и заболеваний, которые впоследствии негативно сказываются на населении, является приоритетным. Грамотное отношение с отходами несет за собой не только улучшение санитарно-гигиенических и природных показателей, но и дает возможность вторичного использования ресурсов как возможность получить дополнительной прибыли в хозяйственной деятельности [3, с. 194].

В настоящее время существует проблема утилизации не только промышленных отходов, но и ТБО городского населения. Под свалки для мусора ежегодно используются около 10 тыс. га годных для эксплуатации земель, не считая территории загрязненные многочисленными несанкционированными свалками [4, с. 191].

Сегодня интерес к проблеме обращения с отходами в РФ на федеральном уровне возрастает, и всё больше привлекается внимание экологических сообществ. Региональные стратегии эксплуатации бытовых отходов являются инструментом регулирования данной сферы и должны учитывать основные принципы для развития страны.

Сфера обработки ТБО должна основываться на направленных и сбалансированных видах их рециклинга. Главным принципом успешной работы в организации сбора и вывоза мусора необходимо считать как оптимальное соотношение затрат, так и минимизацию вреда для окружающей среды. Так же необходимо отметить, что первоочередной задачей организации раздельной утилизации мусора или разделение его по контейнерам, является его первоочередным фактором и дальнейшим условием развития этого направления [5, с. 47].

Основная часть твердых отходов представляет собой бытовые отходы ежедневного потребления. В среднем ежегодное количество бытового мусора на одного европейского жителя в городах составляет 600 кг, а в сельской местности приблизительно 300 кг. Окончательным этапом переработки и обезвреживания большинства городских промышленных отходов является сжигание, за исключением токсических веществ. Таким примером могут служить Финляндия, Дания, Швеция и Россия. Обезвреживание ТБО является сложной санитарной, экологической и технологической проблемой. По методам утилизации и обезвреживанию отходов разделяют на утилизационные, которые могут решить проблемы в экономии топливных и энергетических затрат ресурсов, и ликвидационные технологии, главной задачей которых является соблюдение санитарно-гигиенических нормативов [8].

Зачастую в городах применяют ликвидационные методы, которые позволяют снизить уровень загрязнения и заболевания населения. Ликвидационные методы делятся на механические и термические. Механические методы способствуют обезвреживанию отходов на специальных полигонах, в то время как при термическом методе не токсичные отходы сжигают [8].

За последние годы возрос интерес к биологическому методу утилизации, который предусматривает компостирование отходов. Свыше 80% абсолютно всех ТБО складировается на полигонах и свалках. При складировании мусора в карьерах или в виде насыпных холмов возникает опасность

загрязнения грунтовых вод фильтратом, а так же возникает риск загрязнения окружающей среды легкими фракциями [8].

Полигоны складирования ТБО обязаны гарантировать абсолютную санитарно-гигиеническую безопасность для населения, не допускать загрязнения почвы или грунтовых вод, а так же минимизировать выбросы в атмосферный воздух, однако полигоны ТБО имеют широкий спектр воздействия на окружающую среду. В зависимости от состава ТБО при контакте с геологической и гидрологической средой они подвергаются сложным химическим и биохимическим изменениям [5, с. 48]

Исходя из выше перечисленного, можно отметить, что раздельная утилизация отходов и вторичная их переработка является достаточно рациональным.

Одним из успешных примеров является Копенгаген, столица Дании, где часть отходов производимые во время строительства или сноса повторно используются, этот метод за последнее десятилетие вырос с 10% до 90%. На сегодняшний день переработке подлежат более половины промышленных и коммерческих отходов. В США более 35% отходов подлежат вторичной обработке. В Канаде некоторые муниципальные лидеры достигли этого показателя в 70% [7, с. 54].

О преимуществе переработки ТБО свидетельствует наличие в них большого количества сырья, которое теряется. В частности в них содержится около 3,3 млн.т бумаги и картона, около 0,7 млн.т полимеров, 0,6 млн.т текстильных материалов, черных и цветных металлов, около 4,4 млн.т пищевых отходов, 0,8 млн.т стекла и другие твердые бытовые отходы. В среднем используется менее 20% массы твердых бытовых отходов, которые ежегодно накапливаются [6, с. 22].

Преобладающими компонентами ТБО являются: пищевые отходы, бумага, текстиль, полимеры, резина, стекло, черные и цветные металлы.

По особенностям образования отходы делятся на две группы: органического происхождения и созданные искусственным способом

Вследствие чего можно заметить, что при производстве например 1 тонны картона при использовании традиционных методов и технологий расход ресурсов гораздо больше нежели при получении картона в результате переработки отходов, так же как и затраты на сжигание ТБО существенно выше в сравнении с их переработкой. В последние десятилетия большинство государств не только отказываются от постройки новых мусоросжигательных заводов, но и прекращают эксплуатировать старые.

Введение проекта раздельного сбора ТБО и дальнейшая его вторичная переработка значительно улучшат экологическую ситуацию в определенных регионах. Для создания подобной работы важно ввести активную пропагандистскую акцию среди населения и создать наилучшие условия для выгодного сортирования отходов [1, с. 91].

Введение эффективной системы раздельного сбора мусора является предпосылкой к созданию предприятий, которые в дальнейшем будут заниматься переработкой ТБО.

Создание таких предприятий поможет решить целый ряд накопленных проблем. Одной из них является решение проблемы загруженности полигонов для вывоза мусора и как следствие ухудшение экологической ситуации в окружающей среде, максимально эффективное использование вторсырья (ресурс экономных технологий). Предприятие должно быть максимально диверсифицировано. То есть отсортированные отходы должны перерабатываться и сбываться диверсифицированными сбыточными каналами в различные отрасли, отходы которые невозможно переработать и необходимо сжигать таким образом, чтобы обеспечивать энергию для населенных пунктов или промышленных объектов [6, с. 23].

Однако стоит не забывать о некоторых рисках, которые сопровождаются при создании регионального проекта раздельного сбора и переработки твердых бытовых отходов. Строительства вышеупомянутых предприятий требуют значительных инвестиций. Для того, чтобы инвестиции были окупаемы следует рассчитывать показатели потенциальных региональных возможностей загруженности такого предприятия. За подсчетами отечественных ученых минимальное количество населения региона, где планируется внедрения подобной переработки отходов, должна составлять не более 300-350 тысяч человек. При этом, чем меньше будет территория расселения тем прибыльнее будет работа данного предприятия. Создание подобного предприятия возможно лишь общими силами частного инвестора и местной администрации. Главным заданием в его работе должно быть решение вопросов монополии. То есть ценовая политика должна быть регулируемой. В целом потребуются решить много вопросов, которые касаются инфраструктуры, ценовой политики, кадровых вопросов и тому подобного, но, по мнению экспертов, введение региональных предприятий по сбору и переработке ТБО будет первым этапом создания соответственной отрасли и важным шагом повышения уровня ресурсосбережения [2, с. 91].

Для того, чтобы простимулировать создание региональных систем сбора и переработки твердых бытовых отходов, необходимо на государственном уровне ввести обязательную систему раздельного сбора, сортировки мусора и систему внутренней переработки ТБО на законодательном уровне. Разработать систему стимулов для развития этого направления, и поощрений для населения, простимулировать создание обслуживающих предприятий по специализации транспортирования ТБО и их переработки, а так же систему штрафов направленную на борьбу с незаконными мусор свалками [7, с. 91].

Важное значение имеет финансирование научно-исследовательских работ направленных на экологизацию промышленного процесса, повышение эффективности использования ресурсов и взаимодействия предприятий реального сектора с предприятиями отрасли утилизации отходов [1, с. 93].

С проблемами складирования и переработки ТБО столкнулся и ХМАО-Югра, где этот вопрос достиг федерального уровня. Округ только на 54% обеспечен полигонами для твердых бытовых отходов, а вторичная переработка мусора практически равна нулю. Ежегодно на территории округа образуется свыше 4 млн. тон различного мусора, четверть из которого является коммунальным. В то же время министерство природы предельно жестко обозначило сроки запретов на захоронение отходов, которые в свою очередь подлежат вторичной переработке и предложил регионам предоставить соответственные программы по решению сложившейся ситуации. В ХМАО-Югре планируют решить сложившуюся ситуацию с помощью строительства модернизированных комплексов в рамках двухсторонних соглашений с инвесторами и ответственность за рынок вторичного сырья переложить на единого регионального монополиста [9].

Благодаря превращению переработки отходов в перспективную отрасль экономики возможно добиться экологически чистой утилизации отходов, ввести современные технологии производства вторсырья и обеспечить этим не только минимизацию нагрузки на полигоны бытовых отходов, но и создание новых рабочих мест. Для достижения результатов за 2017 год в Югре необходимо построить 22 новых объекта размещения отходов, в том числе и комплексные межмуниципальные полигоны с соседними городами [10].

По данным экспертов подобное введение в социально-экономическое развитие ХМАО-Югры до 2020 года и период до 2030 значительно улучшит экологическую безопасность округа [10].

Однако, не смотря на подсчеты региональных структур, в действительности соблюдения требований вышестоящих органов отраслевики подвергают грубой критике и не согласны с предписанными сроками и экономической целесообразностью строительства площадок для переработки отходов.

Контроль за строительством и модернизацией полигонов твердых бытовых отходов и переработке его на вторсырье с января 2017 года будет передан ново созданной структуре – единому государственному оператору. Данная структура получит полномочия в надзоре за коммунальными предприятиями, вывозящими ТБО с территорий муниципальных образований. Власти планируют, что введение данного закона подтолкнет коммунальные организации к соблюдению требований по обращению с бытовыми отходами, а так же значительно увеличит втор переработку за ближайшие десятилетия [10].

В свете требований министерства в бюджет заложены достаточные средства для разработки и подготовки схемы обращения с отходами. Ведущих специалистов по строительству подобного предприятия выбирают с помощью регионального тендера, где рассматриваются высококлассные специалисты и новейшие проекты реализации поставленных задач.

По заявлению Министерства природы на начало августа ни один из регионов РФ не утвердил схему обращения с отходами и четко не обозначил планы реализации подобного проекта. Официально зарегистрированы только лишь 5 субъектов, не смотря на то, что глава ведомства заявил, что это является обязательной региональной программой для формирования новой отрасли развития экономики, способствующей переходу от стандартов складирования и захоронения твердых бытовых отходов к современным методам переработки [10].

В министерстве также выделяют, что территориальный документ обязан включать в себя весь сектор данных о ТБО: его классы опасности, виды, методы и места переработки, утилизация, обработка и обезвреживание. В рамках этой программы до 2019 года должно появиться 5 современных действующих мусороперерабатывающих предприятия. Акцент в разработке и строительстве планируется сделать на частных инвесторов, потому как постройка каждой из площадок потребует свыше миллиарда рублей. По планам новые комплексы позволят реализовать задачи, поставленные федеральными ведомствами.

Таким образом, проблема переработки и утилизации отходов является одной из обсуждающих эколого-экономических проблем не только в РФ, но и во всем мире. Темпы роста ТБО определяются

не так приростом населения, как его изменением образа жизни и доходов. Исходя из этого, проблема обращения с мусором становится не только крайне важной, но и требующей немедленного решения для обеспечения экологической безопасности.

Внедрение системы вторсырья является сложной, но выполнимой задачей. Она поможет улучшить экологическую ситуацию, уменьшить затраты на первичные ресурсы, а так же снизить нагрузку на экологическую среду. При этом самым выгодным решением является предоставить эту работу для инициативных предпринимателей – частным компаниям. Это не только ускорит работу по переработке, но и вызовет интерес у компаний, занимающихся данным направлением, так как от максимальной эффективности работы будет полностью зависеть их прибыль.

Вторичная переработка отходов позволит РФ открыть новую отрасль перерабатывающую отрасль в условиях частного и государственного партнерства, начальным шагом которого станет введение утилизационного сбора.

При разработке управления твердыми бытовыми отходами необходимо реализовывать обоснованный план действий по обращению с техногенным сырьем сложного состава, представляющую собой смеси из органоминеральных компонентов, включая различные свойства и степени возможного воздействия.

Стратегия развития мусороперерабатывающей области, в особенности вторичной переработки отходов, должна определять направления, задачи и принципы реализации научно-технической политики в этой сфере, тем самым обеспечив создание прогрессивного модуля управления твердыми бытовыми отходами и позволив найти эффективные направления капиталовложений в решении сложившейся ситуации, открыв возможности для конкурентоспособной политики в области инновационного капиталоемкого строительства объектов.

Литература

1. Ахметова Г.З., Федоров М.А. Особенности разработки региональной стратегии управления твердыми бытовыми отходами // Транспортное дело России. – 2013. – № 2. – С. 90–93.
2. Вайсман Я.И., Тагилова О.А. Автоматизированный учет движения материальных и информационных потоков отходов // Твердые бытовые отходы. – 2013. – № 9. – С. 34–41.
3. Николаева К.В., Сагдеева А.А. Применение зарубежного опыта по формированию методической базы в области обращения с отходами в условиях инновационной экономики // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 22. – Т. 15. – С. 194–195.
4. Николаева К.В. Актуальные задачи создания эффективной системы управления ТБО в РФ. – С. 191.
5. Совместные проекты по переработке отходов // Твердые бытовые отходы. – № 11. – 2013. – С. 47–48.
6. Шахназарян С.А. Проблемы построения системы вторичной переработки твердых бытовых отходов // Управление. 2013. № 2 (42). – С. 22–25.
7. Европейская практика обращения с отходами: проблемы, решения, перспективы. СПб. – 77 с.
8. Методы и способы переработки мусора (ТБО) // Официальный сайт <http://radekopro.ru/pererabotka-musora-tbo>
9. Безопасная утилизация отходов – приоритет в обеспечении гигиенической безопасности почвы населённых мест // Роспотребнадзор по ХМАО-Югре: Официальный сайт. URL: http://86.rosпотребнадзор.ru/news/-/asset_publisher/w7Ci/content/id/134346
10. ХМАО-Югра: региональная система комплексного управления отходами // Роспотребнадзор по ХМАО-Югре: Официальный сайт. URL: http://86.rosпотребнадзор.ru/news/asset_publisher/w7Ci/content/id/134346

УДК 577

Д.И. Даянов, магистрант

Э.Р. Юмагулова, канд. биол. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ ПОДТОВАРНЫХ ВОД

На территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры расположено множество внутрипромысловых нефтепроводов. Сотни тысяч скважин, десятки тысяч километров трубопроводов, подверженных коррозии, компрессорные станции – все они являются источником поступления различных химических соединений, в том числе и подтоварной (минерализованной) воды в окружающую среду [1; 5].

На территории только Нижневартовского района, общей площадью 118, 52 км² (около 2 млн. 370 тыс. 400 га), эксплуатируется 68 месторождений нефти, которые занимают 20% всей территории района [1].

Согласно литературным данным, концентрация нефтепродуктов в речных, озерных водах Самолторского лицензионного участка может превышать предельно-допустимые концентрации для водохозяйственных водоёмов до 44 раз. Много нефтепродуктов в снеговой воде, воды загрязнены железом, соединениями азота, фосфора, гуминовыми веществами [3].

Одной из важных проблем сегодня в ХМАО-Югре является загрязнение окружающей среды подтоварными водами [4]. Подтоварная вода представляет собой набор химических веществ и соединений, растворенных в чистой воде.

Магистральная нефть, выкачиваемая из пласта, содержит в себе растворенную подтоварную воду с различными химическими примесями. Целесообразно как технически и экономически подвергать нефть специальной подготовке перед подачей в магистральный нефтепровод, в том числе производить ее обезвоживание и, хотя массовая доля воды в нефти регламентируется, процесс обезвоживания затрудняется тем, что нефть и вода образуют стойкие эмульсии типа «вода в нефти», поэтому вода диспергирует в нефтяной среде на мельчайшие капли, образуя стойкую эмульсию [9].

При хранении нефть отстаивается, в результате чего в силу физических законов подтоварная вода как вещество с большей плотностью, чем другие составляющие нефти, оседает на дно резервуара, образуя некоторый слой [2, 6].

В литературе отмечено, что при попадании подтоварной воды в окружающую среду происходит снижение биологической продуктивности растений, уменьшается скорость ростовых процессов, а также снижается интенсивность фотосинтеза растений [5].

В работе представлены результаты исследования по влиянию подтоварной воды разной концентрации (0,5%, 1% и 1,5%) на биохимические особенности овса посевного и гороха (табл. 1, рис. 1, 2).

Все исследования проводили в 2017 году на модельных опытах на базе лаборатории физико – химических исследований НВГУ [8]. Количественное изучение у растений хлорофилла, антоцианов, флавонов и значение индекса азотного баланса NBI (Nitrogen Balance Index) при воздействии подтоварной воды разной концентрации проводили с использованием инновационного аппарата – флавоноид- и хлорофилло- метра DUALEX – 4.

Таблица 1

Содержание биохимических параметров у овса посевного при солевом загрязнении

№	Параметры	Содержание хлор-ионов в почве,%			
		Контроль	0,5	1	1,5
1	NBI (единицы)	32	25,90	30,70	24,70
2	Антоцианы, мг/см ² листа	0,13	0,14	0,13	0,14
3	Флавоны, мг/см ² листа	0,5	0,5	0,4	0,4
4	Хлорофилл, мг/см ² листа	14,8	12,40	13,00	9,10

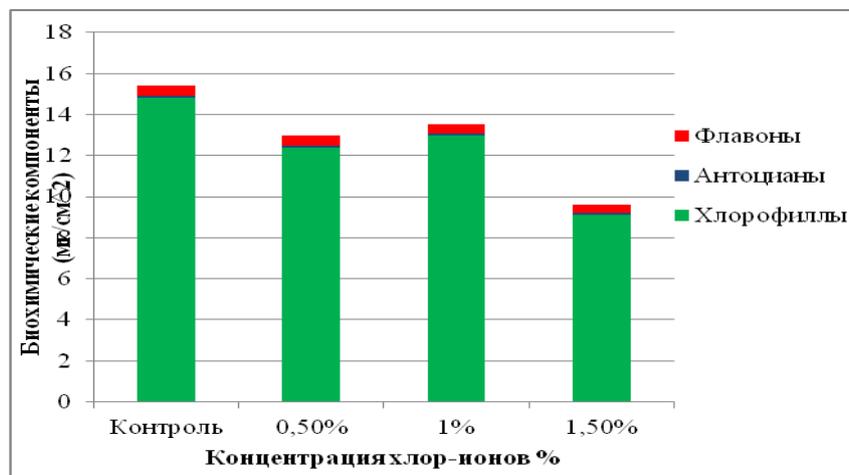


Рис. 1. Сравнительный анализ изученных биохимических параметров у овса посевного при солевом загрязнении



Рис. 2. Влияние подтоварной воды на индекс азотного баланса (NBI) в листьях овса посевного

Результаты исследования показали, что в целом при повышении содержания в почве хлор-ионов от 0,5% до 1,5% у всех изученных растений происходило снижение содержания в листьях биохимических компонентов, кроме антоцианов (табл. 1, рис. 1, 2).

Большинство изученных параметров: значение индекса азотного баланса (NBI), содержание хлорофилла, флавонов в листьях растений снижалось по мере повышения содержания хлор-ионов в почве, в ряду контроль→0,5%→1%→1,5% (рис. 2), что связано с токсичным воздействием подтоварной воды и ухудшением водного баланса растений (табл. 1, рис. 1, 2)..

Содержание антоцианов в листьях изученных растений варьировало незначительно от 0,13 до 0,14 мг/см² листа и было максимальным на опытных вариантах при содержании хлор-ионов 0,5 и 1,5%, что связано с выполнением защитной функцией антоцианов (табл. 1).

Наименьшее колебание изученных параметров было обнаружено при оценке содержания в листьях антоцианов и флавонов, соответственно от 0,13 до 0,14 мг/см² и от 0,4 до 0,5 мг/см². Наибольшее колебание параметров выявлено по индексу азотного баланса от 24,70 до 32,00 и содержанию хлорофилла в листьях растений от 9,10 до 14,80 мг/см².

Индекс азотного баланса растений (NBI – Nitrogen Balance Index), представляет собой соотношение количества хлорофилла и флавоноидов (азот/углеводы), дает возможность получать наиболее раннюю информацию об азотном статусе культур [7].

Согласно результатам наших исследований, подтоварная вода оказывает выраженное ингибирующее воздействие на рост и развитие растений, а также на их биохимические особенности. Нами получены предварительные результаты исследования биохимических особенностей растений в условиях влияния подтоварной воды с разной концентрацией хлор-ионов.

Литература

1. <http://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2FCyberLeninka.ru%2Farticle%2Fn%2Fmagistralnye-nefteprovody-i-ih-vozdeystvie-na-okruzhayuschuyu-sredu.pdf&name=magistralnye-nefteprovody-i-ih-vozdeystvie-na-okruzhayuschuyu-sredu.pdf&lang=ru&c=58ab4439a9b7> (дата обращения: 20.02.2017).
2. ГОСТ Р 51858-2002 Нефть. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2006.
3. Ханты-Мансийская экологическая катастрофа. URL: <http://narodinteres.ru/nature-and-man/2011-02-06-19-31-11.html> (дата обращения: 8.02.2017).
4. <http://www.ngpedia.ru/id526520p1.html> (дата обращения: 8.02.2017).
5. Мальгина С.П. Влияние подтоварной воды на функциональные особенности растений // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 6 (155). С. 103–105.
6. Тарасенко М.А., Чепур П.В., Тарасенко А.А. вероятностно-статистический подход при прогнозировании значений водородного показателя подтоварной воды вертикальных стальных резервуаров Западной Сибири // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (часть 10) – С. 2129–2133. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37369> (дата обращения: 8.02.2017).
7. N-тестер Dualex Scientific+. URL: <http://grainlab.ru/catalog/oborudovanie-dlya-analiza-zerna/n-testery/n-tester-dualex-scientific/> (дата обращения: 8.02.2017).
8. Портативный флавоноид- и хлорофиллометр DUALEX SCIENTIFIC+. URL: <http://phct.ru/dualex-scientific/> (дата обращения: 9.02.2017).
9. <https://fundamentalresearch.ru/ru/article/view?id=37369> (дата обращения: 20.02.2017).

*А.В. Иванова, ученик
Л.З. Федоренко, магистрант
В.Б. Иванов, канд. пед. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПО УРОВНЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

На долю железнодорожного транспорта приходится более 50% грузооборота и пассажирооборота общего пользования в Российской Федерации. Такие объемы работ связаны с большим потреблением природных ресурсов и, соответственно, выбросами загрязняющих веществ в биосферу. Воздействие железнодорожного транспорта на окружающую среду проявляется, прежде всего, в загрязнении воздушной, водной среды и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог. При образовании снежного покрова из-за процессов сухого и влажного выпадения примесей концентрация загрязняющих веществ в снегу оказывается на 2–3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе, что позволяет характеризовать загрязнение местности за зимний период. Анализ научной литературы показал, что загрязненность снежного покрова отражает степень антропогенного воздействия на окружающую среду [1, с. 75; 2, с. 148].

Целью исследования является оценка антропогенного воздействия железнодорожного транспорта. Объектом исследования является снежный покров вдоль железнодорожной линии.

Отбор проб производили на 10 километре железнодорожного полотна Нижневартовск-Сургут в период максимального влагозапаса для нашей территории – март. Из-за удаленности исследуемого маршрута от промышленных предприятий и стационарных железнодорожных объектов можно допустить, что подвижной состав является единственным источником загрязнения снежного покрова, а также считать, что концентрация загрязняющих веществ, поступающих от подвижного состава, значительно превышает влажные выпадения загрязнений со снегом. Контрольная точка отбиралась на минимально антропогенно загруженной территории, за чертой г. Нижневартовска. Определение параметров загрязнения производили путем анализа сборной пробы (каждая проба состоит из 5 частных проб) на площади 1м² отобранной на снегомерном участке. Отбор проб производили на расстоянии 1,5; 3; 5; 10; 15; 20 метров от железнодорожного полотна. В отобранных пробах снежного покрова методом инверсионной вольтамперометрии определяли концентрацию тяжелых металлов.

Концентрация тяжелых металлов в снежном покрове указывает на общую загрязненность территории исследования. Результаты представлены на рисунке 1–4.

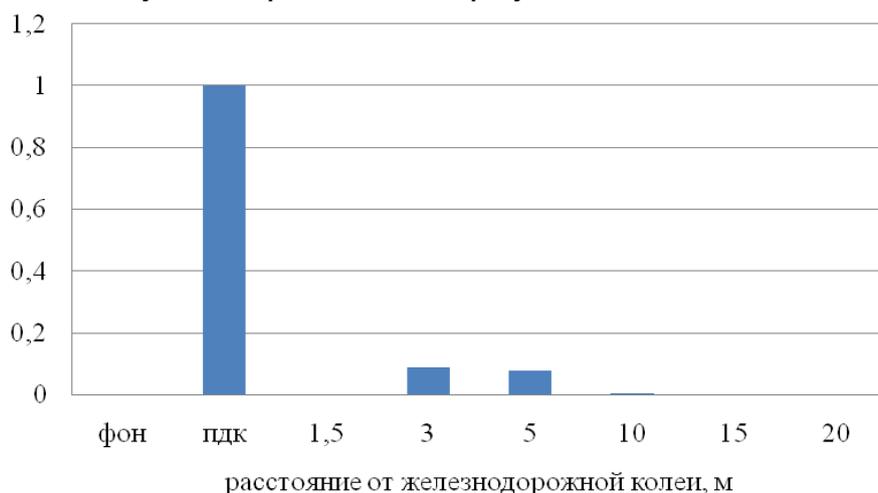


Рис. 1. Концентрация цинка в пробах снега, мг/л

В результате исследования снежного покрова вдоль железнодорожного полотна выявили, что максимальная концентрация цинка наблюдается на расстоянии 3 метров от железнодорожной колеи и составляет 0,09 мг/дм³. На расстоянии 1,5, 5 и 10 метров концентрация цинка меньше, и составляет 0,002 мг/дм³, 0,0805 мг/дм³ и 0,0070 мг/дм³, соответственно. Показатели содержания цинка в снежном

покрове меньше ПДК в 11-500 раз. В фоновой точке и на расстоянии свыше 15 метров данный металл не обнаружен (рис. 1) [3, с. 1075].

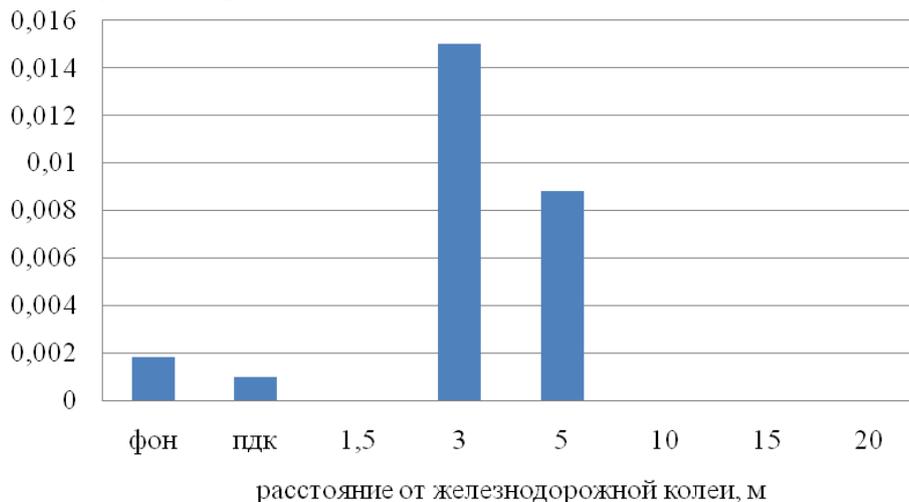


Рис. 2. Концентрация кадмия в пробах снега, мг/л

Исследования показали, что максимальная концентрация кадмия зафиксирована на расстоянии 3 метра и составляет 0,015 мг/дм³, что превышает ПДК в 15 раз. Предельно допустимая концентрация кадмия – 0,001 мг/дм³. На расстоянии 5 метров концентрация кадмия уменьшается до 0,0088 мг/дм³, превышая ПДК в 5 раз. Концентрация кадмия в фоновой точке равна 0,001823 мг/дм³, что также превышает предельно допустимую концентрацию на 1,8 раз. На расстоянии 1,5 и свыше 10 метров от железнодорожного полотна исследуемый металл не обнаружен (рис. 2).

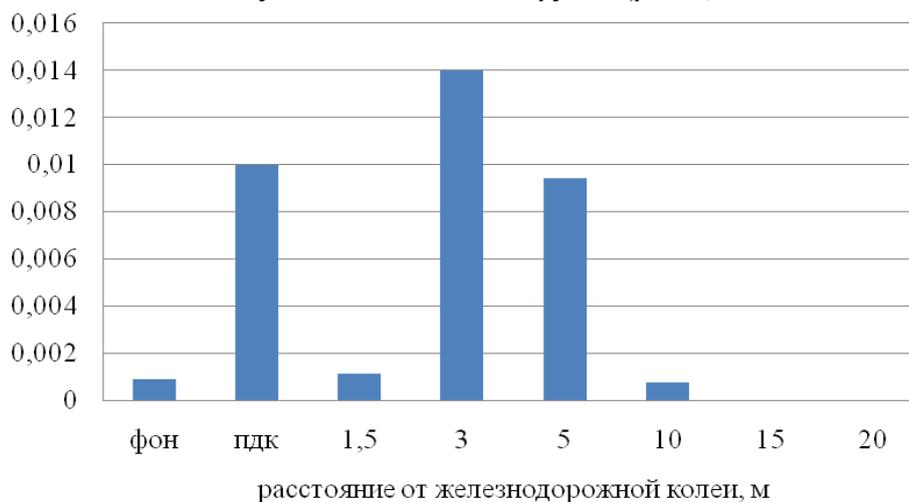


Рис. 3. Концентрация свинца в пробах снега, мг/л

Анализ данных по содержанию свинца в снежном покрове вдоль железнодорожного полотна показывает, что его максимальная концентрация зафиксирована в 3 метрах от железнодорожной колеи и составляет 0,014 мг/дм³, что превышает предельно допустимую концентрацию в 1,4 раза, равную 0,01 мг/л. На расстоянии 5 м содержание свинца уменьшается до 0,0094 мг/дм³. На расстояниях 1,5 и 10 метров зафиксирована минимальная концентрация свинца – 0,0011 и 0,00074 мг/дм³, соответственно. Исследуемый металл в снежном покрове фоновой точки и на расстоянии свыше 15 метров не обнаружен.

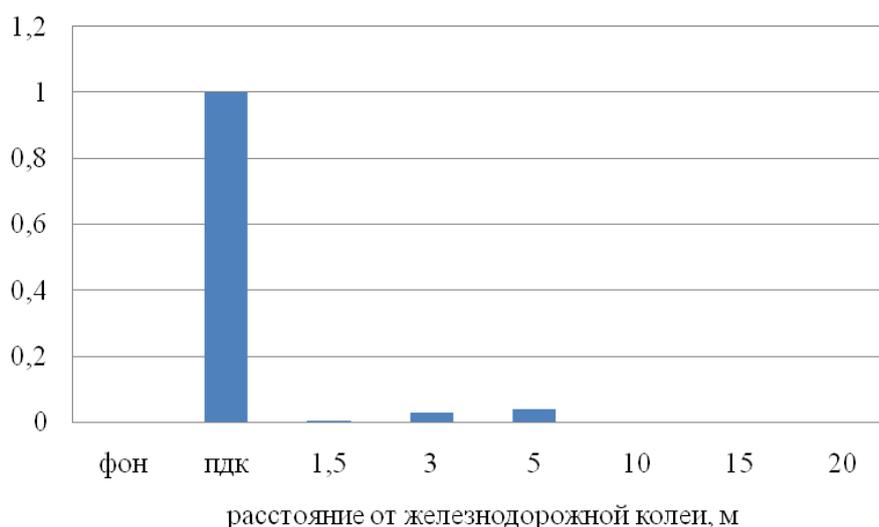


Рис. 4. Концентрация меди в пробах снега, мг/л

В исследованных пробах снежного покрова концентрация меди обнаружена в минимальных количествах, не превышающих ПДК. Максимальная концентрация меди наблюдается на расстоянии 5 метров – 0,036 мг/дм³. На расстоянии 1,5, 3 и 10 метров концентрация меди меньше, и составляет 0,0027 мг/дм³, 0,028 мг/дм³ и 0,00074 мг/дм³, соответственно. Исследуемый металл снежном покрове фоновой точки и на расстоянии свыше 15 метров не обнаружен.

Анализ результатов нашего исследования показал, что интенсивное загрязнение снежного покрова тяжелыми металлами вдоль железнодорожного полотна происходит на расстоянии 3-5 метров, и основными загрязнителями являются кадмий и свинец. Рассеивание тяжелых металлов в снежном покрове вдоль железнодорожной колеи происходит на расстоянии до 10 метров, а на расстоянии свыше 15 метров тяжелые металлы в снежном покрове отсутствуют.

Литература

1. Иванов В.Б., Королик В.С. Загрязнение снежного покрова городов тяжелыми металлами // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: сборник статей XI Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: Изд-во РИО ПГСХА, 2009. – С. 74–77.
2. Иванов В.Б., Мухаметдинова Э.А., Королик В.С. Распределение загрязнения тяжелыми металлами в снежном покрове г. Нижневартовск // Вестник Тюменского государственного университета. Тюмень: ТГУ, 2010. – Вып. 3. – С. 148–153.
3. Иванов В.Б., Оберемченко А.А. Эколого-химический анализ состояния почвенных ресурсов на территории лицензионного участка // Восемнадцатая Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета / Отв. ред. А.В. Коричко. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2016. – С. 1074–1078.

УДК 504.064.45

Ю.С. Кусик, студент

*Научный руководитель: С.В. Кудашев, канд. хим. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ И ПОЛИФТОРИРОВАННОГО СПИРТА-ТЕЛОМЕРА

Доля индивидуальных полимеров, используемых для изготовления практически ценных материалов, постоянно уменьшается. Проблему их разработки решают посредством направленной модификации уже имеющихся крупнотоннажных полимеров и технологических отходов, образующихся при их производстве. Полиэтилентерефталат является одним из самых массовых полимерных материалов, используемых для бытовых и технических целей: производства текстильных и технических нитей (волокон), пленок (упаковка, электротехника и электроника, газоразделительные и трековые мембраны), тары и изделий конструкционного назначения. За последние 10 лет число мировых про-

изготовителей данного полимера удвоилось, а рост рынка технологического отхода составил, в среднем, 10–15% в год [1, с. 147–149].

Внушительные объемы мирового производства и потребления полиэтилентерефталата привели к формированию сложной ситуации, связанной с поиском оптимальных методов и средств утилизации полиэфирных технологических и отработанных изделий. Традиционно отходы полиэтилентерефталата по происхождению классифицируют на технологические и бытовые. Так, общее количество технологических отходов при производстве и переработке волоконного полиэтилентерефталата составляет до 15%, полиэфирной пленки – до 40% и перформ для выдува тары – до 10% (при экструзионно-выдувном формовании до 20–40%). По другим данным объем отходов при изготовлении перформ составляет 0,6–0,9%, а при изготовлении емкостей – до 0,3% [2, с. 119–120].

При производстве кордных полиэфирных нитей и полиэфирных геосеток образуется значительное количество отходов. Они представляют собой агломераты, слитки гранул полиэтилентерефталата. На сегодняшний день известны следующие направления переработки технологических отходов: захоронение, сжигание, термическое разложение (пиролиз), физическая, физико – химическая и химическая деструкция, а также химический рециклинг. Захоронение и сжигание отходов полиэтилентерефталата не нашли широкого применения в отечественной и мировой практике. Однако, в некоторых странах, например, США, отходы полимера сжигают, вырабатывая при этом энергию, которая используется для нужд населения. Данный способ утилизации считается экологически безопасным, так как при горении образуются высокотоксичные полиароматические соединения, и экономически не выгоден. Для нас представляет интерес физико-химическая модификация данных отходов [3, с. 43–44].

Следует отметить что 1,1,5-тригидроперфтор-пентанол-1 является так же отходом производства спиртов теломеров. $n=1$ – это основной продукт промышленного производства на ОАО «Галоплимер» в городе Пермь, $n=2\div 5$ – побочные продукты. В данной работе рассматривается побочный продукт полифторированного спирта со степенью теломеризации равной $n=2$, $n=3$ [4, с. 157].

В промышленности полиэтилентерефталат получают реакцией поликонденсацией терефталевой кислоты и этиленгликоля при соответствующих условиях. В городе Волжский располагается завод ЗАО «Газпромхимволокно», который перерабатывает полиэтилентерефталат в изделия технического назначения. Нами была предложена совместная утилизация отходов производства полиэфирных нитей и полифторированного спирта (со степенью теломеризации $n=2$, $n=3$) для получения фторсодержащих полимерных композиционных материалов. При этом все исходные вещества, которые использовались для получения относятся к 4-му классу опасности (малоопасные вещества), что важно при создании ресурсосберегающих экологически безопасных производств [5, с. 248–249].

По полученным данным атомно-силовой сканирующей зондовой микроскопии было выявлено повышение структурного совершенства поверхности полимера (поверхность образца после модификации стала более гладкой и ровной). Данные дифференциальной сканирующей калориметрии показали увеличение степени кристалличности и снижение температуры стеклования [6, с. 107–111].

По полученным данным атомно-силовой сканирующей зондовой микроскопии было выявлено повышение структурного совершенства поверхности полимера (поверхность образца после модификации стала более гладкой и ровной). Данные дифференциальной сканирующей калориметрии показали увеличение степени кристалличности и снижение температуры стеклования.

Нами была разработана технологическая схема, позволяющая получать новые фторсодержащие композиционные материалы с использованием отходов производства по непрерывной схеме. Технологический процесс включает в себя 5 основных стадий: стадия измельчения агломератов полиэтилентерефталата, стадия смешения полиэтилентерефталата, спирта-теломера и гексана, стадия фильтрации для разделения измельченного порошка полиэтилентерефталата от азота, стадия сушки модифицированного полиэтилентерефталата, стадия разделения полифторированного спирта-теломера от растворителя гексана. В качестве основного аппарата был выбран реактор модификатор, представляющий собой емкостной вертикальный аппарат, из нержавеющей стали, снабженный рубашкой, в которую подается теплоноситель (водяной пар), и турбинной мешалкой. В качестве вспомогательного оборудования была выбрана ректификационная колонна с колпачковыми тарелками для осуществления процесса разделения полифторированного спирта от растворителя гексана [7, с. 464].

Таким образом, в данной работе осуществлены особенности получения новых фторсодержащих композиционных материалов на основе отходов производства полиэфирных нитей и полифторированного спирта-теломера и получены новые полимерные композиционные материалы, которые могут быть использованы в дальнейшем для получения кордных полиэфирных тканей и полиэфирных геосеток с повышенным уровнем эксплуатационных характеристик.

Литература

1. Кудашев С.В., Кусик Ю.С. Совместная утилизация отходов производства полиэфирных нитей и полифторированного спирта для получения композиционных материалов // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сб. тр. всерос. науч.-практ. конф. (г. Юрга, 17–19 ноября 2016 г.) / отв. ред. Д.А. Чинахов, редкол.: С.В. Литовкин и др.; ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехн. ун-т», Юргинский технол. ин-т (филиал) ФГАОУ ВО НИ ТПУ. Томск, 2016. – С. 147–149.
2. Кусик Ю.С., Кудашев С.В. Особенности получения и свойства новых фторсодержащих материалов на основе полиэфирных отходов производства // России – творческую молодёжь: тез. докл. IX регион. науч.-практ. студенч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Героя Советского Союза Маресьева Алексея Петровича (г. Камышин, 27-28 апр. 2016 г.). / ВолгГТУ, КТИ (филиал) ВолгГТУ. Волгоград, 2016. – Вып. 2. – Т. 1. – С. 119–120.
3. Кусик Ю.С. Получение фторсодержащих композиционных материалов на основе отходов производства полиэфирных нитей // XX региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области (г. Волгоград, 8–11 дек. 2015 г.): тез. докл. / редкол.: А.В. Навроцкий (отв. ред.) и др.; Комитет молодёжной политики Волгогр. обл., Совет ректоров вузов Волгогр. обл., ВолгГТУ. Волгоград, 2016. – С. 43–44.
4. Кусик Ю.С., Кудашев С.В. Получение фторсодержащих композиционных материалов на основе отходов производства полиэфирных нитей [Электронный ресурс] // Инновации в химии: достижения и перспективы – 2016: матер. VII науч. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных (в рамках молодёжного форума «Ломоносов») (г. Москва, 11–15 апр. 2016 г.) / отв. ред. Д.С. Безруков; Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, 2016. – С. 157.
5. Кусик Ю.С., Кудашев С.В. Утилизация фторсодержащих технологических отходов для получения новых композиционных материалов // Инновационные технологии в промышленности: образование, наука и производство: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (г. Стерлитамак, 16 декабря 2016 г.). / редкол.: В.В. Пряничникова и др.; ФГБОУ ВО «Уфимский гос. нефтяной техн. ун-т», Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке. Уфа, 2016. – Т. 1. – С. 248–249.
6. Кудашев С.В., Арисова В.Н., Даниленко Т.И., Желтобрюхов В.Ф., Кусик Ю.С. Модификация монтмориллонита 1,1,3-тригидроперфторпропанолом-1 // Известия Волг. ГТУ. Сер. Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов. – Волгоград, 2016. – № 12 (191). – С. 107–111.
7. Кудашев С.В., Желтобрюхов В.Ф., Даниленко Т.И., Щуринова Д.А., Живолуп С.С., Кусик Ю.С. Фторсодержащие композиционные материалы на основе высокомолекулярных соединений и дисперсных систем органоминеральной природы // V Международная конференция-школа по химической технологии ХТ'16: сб. тез. докл. сателлитной конф. XX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии (г. Волгоград, 16–20 мая 2016 г.). – Волгоград, 2016. – Вып. 3. – Т. 1 – С. 464.

УДК 504.054

А.Н. Левкова, студент

В.Б. Иванов, канд. пед. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАЛЫХ РЕК НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Разработка, эксплуатация и обустройство месторождений нефти и газа сопровождаются весьма значительным техногенным воздействием на окружающую среду. Освоение месторождений углеводородного сырья приводит к изменению биотопов в результате блокирования болотного стока, загрязнению углеводородами и высокоминерализованными водами, накоплению в экосистемах токсичных и ядовитых элементов [2, с. 37–38; 3, с. 148; 5, с. 89–90]. Экосистемы Среднего Приобья являются олиготрофными системами. При экологической оценке гидроэкосистемы одним из наиболее отслеживаемых критериев является показатель состояния донных отложений, аккумулирующих загрязнения, которые поступают в водоём на протяжении продолжительного периода. Донные отложения являются индикатором экологического состояния экосистемы, своеобразным интегральным показателем уровня загрязнённости. Наряду с этим необходимо учитывать и то, что при определенных условиях донные отложения могут стать источником вторичного загрязнения воды, что затрудняет оценку эколого-экономического ущерба водным объектам от воздействия загрязнителей. На химический состав поверхностных вод Нижневартовского района, и в особенности малых рек района, большое влияние оказывают талые и дождевые воды, способствующие смыву нефтезагрязнений с территорий нефтепромыслов [4, с. 142–144; 6, с. 81–83; 7, с. 527; 8].

Цель нашего исследования: оценка эколого-химического состояния донных отложений малых рек северной части Нижневартовского района.

Объектом для исследования были определены реки Суны-Еган и Охогр-Игол, со дна которых, были взяты образцы донного грунта. Характеристики рек отображены в таблице 1 и в таблице 2, в соответствии с Государственным водным реестром России.

Таблица 1

Характеристика р. Суны-Еган, Нижневартовский район

Местоположение	КАР/ОБЬ/1730/195/237/43
Впадает в	река ОХОГР-ИГОЛ в 43 км от устья
Бассейновый округ	Верхнеобский бассейновый округ (13)
Речной бассейн	(Верхняя) Обь до впадения Иртыша (1)
Речной подбассейн	Вах (10)
Водохозяйственный участок	Вах (1)
Длина водотока	76 км
Водосборная площадь	901 км ²
Код по гидрологической изученности	115204021

Таблица 2

Характеристика р. Охогр-Игол, Нижневартовский район

Код водного объекта	13011000112115200040128
Тип водного объекта	Река
Название	ОХОГР-ИГОЛ
Местоположение	КАР/ОБЬ/1730/195/237
Впадает в	река КОЛИК ЕГАН в 237 км от устья
Бассейновый округ	Верхнеобский бассейновый округ (13)
Речной бассейн	(Верхняя) Обь до впадения Иртыша (1)
Речной подбассейн	Вах (10)
Водохозяйственный участок	Вах (1)
Длина водотока	130 км
Водосборная площадь	2410 км ²

Проботбор донных отложений производился один раз в год на протяжении трех лет (2013–2015 гг.), в конце августа. В образцах донных отложений определяли следующие химические показатели – рН, хлориды, и нефтепродукты. Отбор проб донных отложений проводился согласно ГОСТ 17.1.5.01-80. Содержание химических компонентов в донных отложениях было определено в аккредитованной химико-аналитической лаборатории. Содержание нефтепродуктов определяли ИК-фотометрическим методом после экстракции четыреххлористым углеродом, хлорид-ионы – ионной хроматографией, рН – потенциометрическим методом. Поскольку утвержденные экологические нормативы содержания микроэлементов в донных отложениях отсутствуют, при анализе полученных результатов были использованы предельно допустимые концентрации для почв (валовые формы) и данные о содержании микроэлементов в донных отложениях рек Обь-Иртышского бассейна [1, с. 53–57].

Результаты исследования значения водородного показателя донных отложений представлены на рисунках 1 и 2.

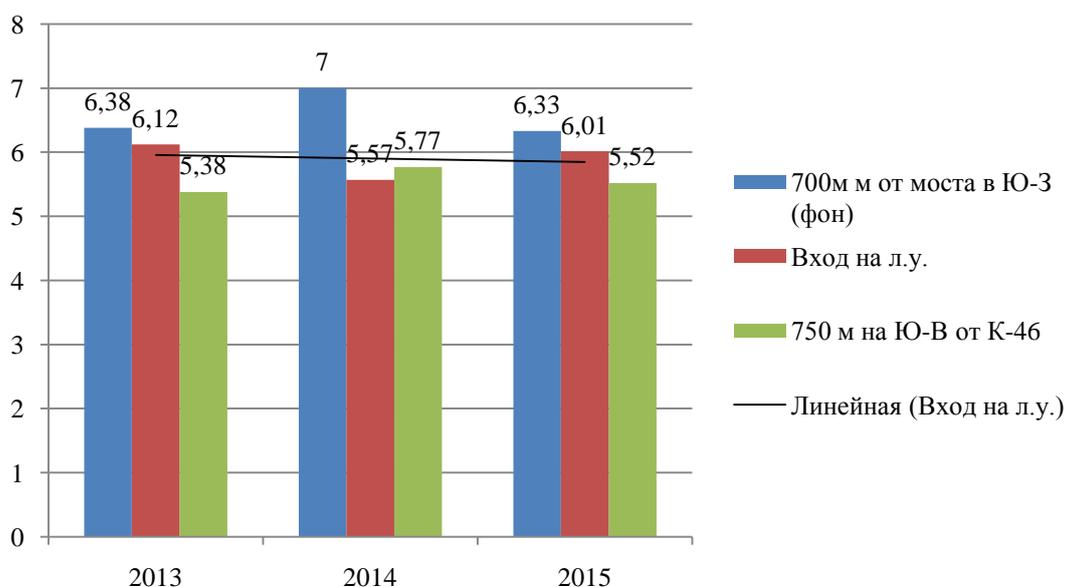


Рис. 1. Значение рН в донных отложениях р. Охогр-Игол, ед. рН

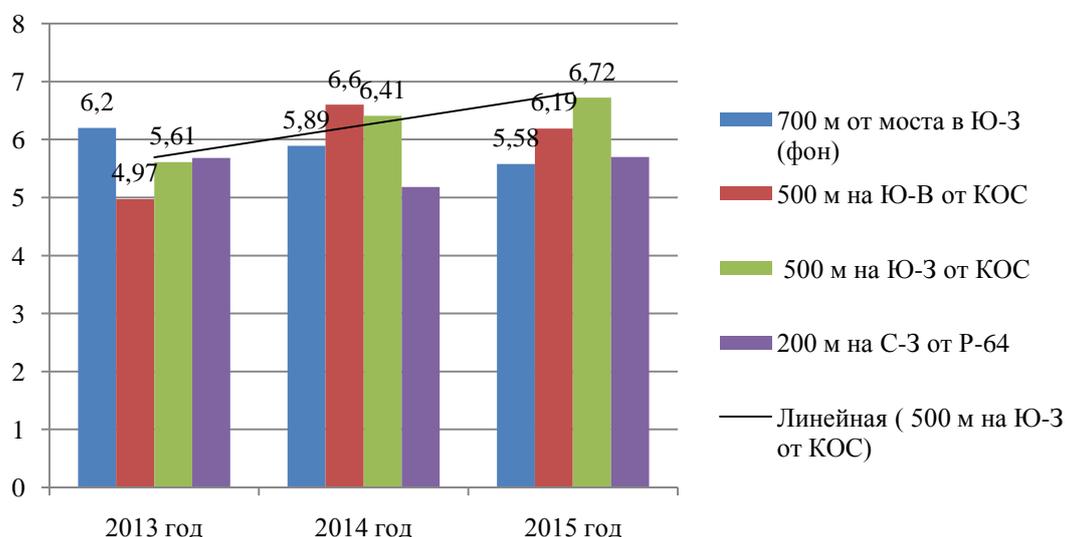


Рис. 2. Значение рН в донных отложениях р. Суны–Еган, ед. рН

Результаты исследования показывают, что донные отложения в фоновых участках р. Охогр-Игол имеют нейтральные свойства – 6,33-7,00, а ниже по течению, в зоне воздействия нефтедобычи, значение рН становятся слабокислыми – 5,38-6,33. За период наблюдений значения рН сильно не варьируют (рисунок 1).

Анализ значений рН в р. Суны-Еган показывает, что донные отложения фоновых участков имеют слабокислые свойства – 5,58-6,2 ед. рН, и наблюдается уменьшение значения рН за период исследования. В контрольных точках значения рН варьируют в пределах 4,97-6,72 ед. рН, и наблюдается увеличение значения рН за период исследований – от слабокислой до нейтральной реакций донных отложений (рисунок 2).

Результаты исследования содержания хлоридов в донных отложениях приведены на рисунках 3 и 4.

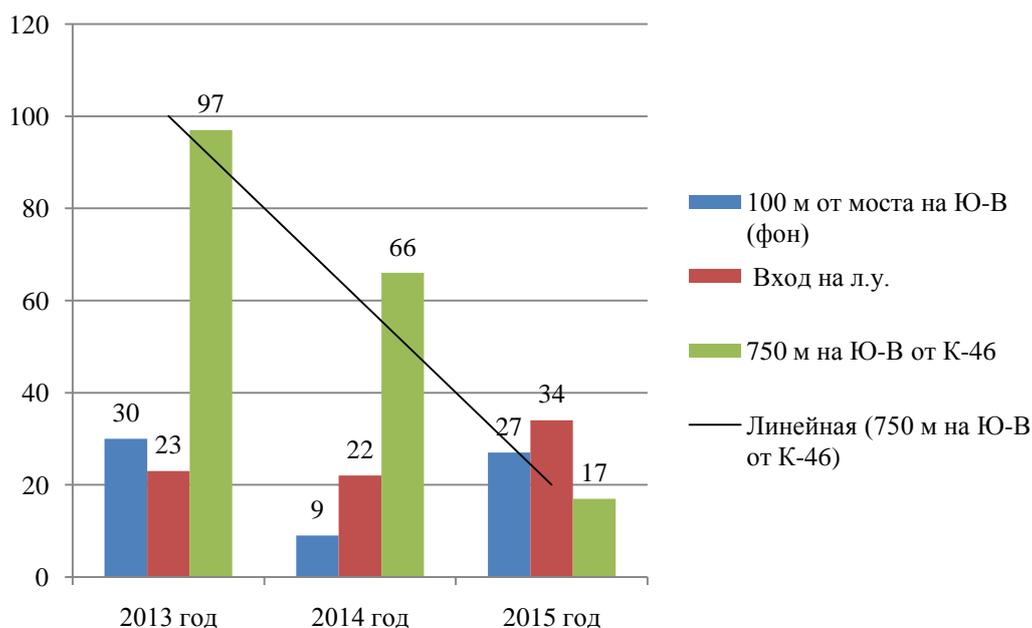


Рис. 3. Содержание хлоридов в донных отложениях р. Охогр-Игол, мг/кг

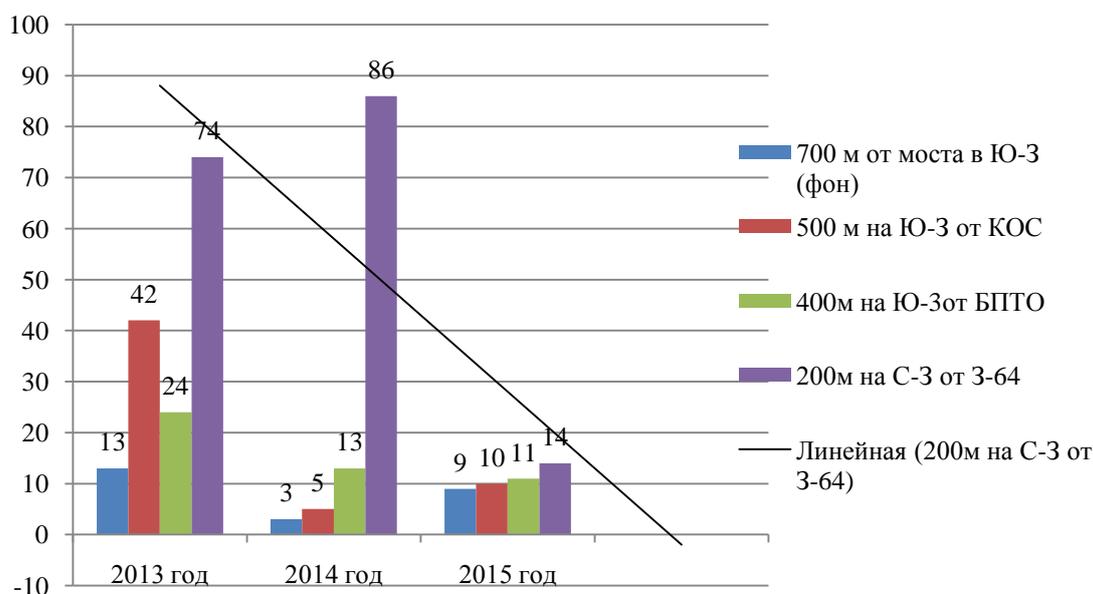


Рис. 4. Содержание хлоридов в донных отложениях р. Суны-Еган, мг/кг

В пробах, взятых с фоновых участков р. Охогр-Игол, концентрация хлоридов в донных отложениях колеблется в пределах 9-30 мг/кг. В 2013-2014 годах в районе нефтедобычи, наблюдается наибольшее содержание хлоридов в донных отложениях, но с тенденцией уменьшения за период исследования с 97 мг/кг до 17 мг/кг. В 2014 г. в р. Охогр-Игол содержание хлоридов в контрольных участках превышало фоновые значения 2–7 раз, а в 2013 г. наблюдается примерно одинаковое содержание хлоридов в донных отложениях на всех участках исследования (рис. 3).

Результаты исследования содержания хлоридов в донных отложениях р. Суны-Еган показывают на более высокую их концентрацию за весь период исследования на участках подвергающихся антропогенному воздействию – 5–86 мг/кг, по сравнению с фоновой концентрацией – 3–13 мг/кг. На контрольных участках содержание хлоридов в донных отложениях уменьшается с 24–74 мг/кг в 2013 г., до 10-14 мг/кг 2015 г. (рис. 4).

На рисунках 5 и 6 представлены результаты исследования содержания нефтепродуктов в донных отложениях за 2013–2015 гг.

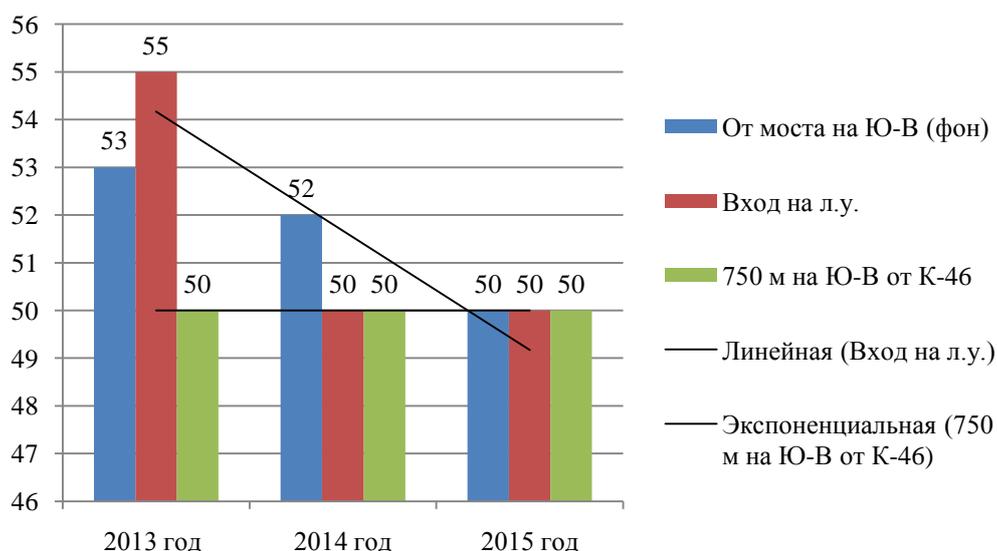


Рис. 5. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях р. Охогр-Игол, мг/кг

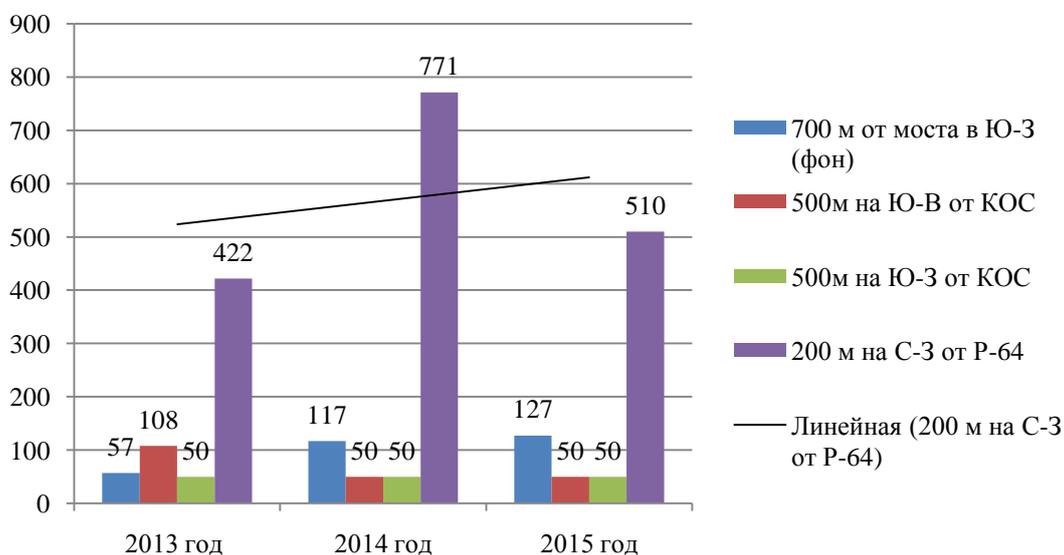


Рис. 6. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях р. Суны-Еган, мг/кг

Результаты исследования содержания нефтепродуктов в донных отложениях р. Охогр-Игол показывают, что на фоновых и контрольных участках их концентрация не сильно варьирует и находится на уровне 50–55 мг/кг.

В р. Суны-Еган наибольшее содержание нефтепродуктов в донных отложениях за период исследования наблюдается в контрольной точке 200 м от Р-64 – 422–510 мг/кг, превышая фоновые показатели до 8 раз. На остальных контрольных точках содержание нефтепродуктов в донных отложениях в 2 раза превышает фоновую концентрацию – 2013 г., и в 2 раза ниже фоновой концентрации – 2014–2015 гг.

Проведенные исследования эколого-химического состояния донных отложений малых рек северной части Нижневартовского района показали, что в зоне воздействия нефтегазовой промышленности водородный показатель рН имеет слабокислую реакцию, содержание хлорид-ионов выше фоновых показателей, концентрация нефтепродуктов превышала фоновые значения только на одной контрольной точке. В целом исследования показали на небольшое воздействие нефтедобычи на состояние донных отложений, но проблема может заключаться в свойстве «накопительности» донными отложениями загрязняющих веществ и тем самым, вторичного загрязнения рек.

Литература

1. Александрова В.В., Иванов В.Б. Экологический мониторинг водных объектов: Учебно-методическое пособие. – Екатеринбург: Изд-во Полиграф, 2016. – 127 с.

2. Александрова В.В., Иванов В.Б., Иванов Н.А., Маращ В.С. Оценка качества воды озер Нижневартовского района по критерию выживаемости *Daphnia magna* // Журнал «В мире научных открытий». – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2017. – Т. 9. – № 1-2. – С. 36-41. DOI: 10.12731/wsd-2017-1-2-36-41

3. Иванов В.Б., Егоренко Е.А. Проблемы нефтяного загрязнения реки Обь // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика: Доклады III Международной научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 25-27 октября 2006 г.). – Нижневартовск: Изд-во Нижнеарт. гуманит. ун-та, 2006. – С. 148–150.

4. Иванов В.Б. Эколого-экономическая оценка ущерба водным объектам ХМАО-Югры от загрязнения нефтепродуктами // Город как система: научные труды Международной конференции, посвященной 40-летию г. Нижневартовска и 20-летию НГГУ (Нижневартовск, 24–27 октября 2012 г.) / Отв. ред. С.Н. Соколов. – Нижневартовск: Нижнеарт. гуманит. ун-т, 2012. – С. 142–144.

5. Усманов И.Ю., Юмагулова Э.Р., Иванов В.Б., Коркина Е.А., Щербаков А.В., Иванов Н.А., Рябуха А.В. Адаптация экосистем Среднего Приобья в зоне нефтедобычи: иерархия и длительность процессов // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2016. – № 2. – С. 87–94.

6. Усманов И.Ю., Овечкина Е.С., Юмагулова Э.Р., Иванов В.Б., Щербаков А.В., Шаяхметова Р.И. Проблемы самовосстановления экосистем Среднего Приобья при антропогенных воздействиях нефтедобывающего комплекса // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2015. – № 1. – С. 79–86.

7. Усманов И.Ю., Щербаков А.В., Мавлетова М.В., Юмагулова Э.Р., Иванов В.Б., Александрова В.В. Пульсирующая многомерная экологическая ниша растений: расширение объема понятия // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18. – № 2(2). – С. 525–529.

8. Ivanov V.B., Alexandrova V.V., Usmanov I.Yu., Shcherbakov A.V., Yumagulova E.R., Ivanov N.A., Chibrikov O.V. Comparative Evaluation of Migrating Anthropogenic Impurities in Ecosystems of the Middle Ob Region through Bioindication and Chemical Analysis // Vegetos – An International Journal of Plant Research. 2016, 29:2. URL: <http://dx.doi.org/10.4172/2229-4473.1000118>.

УДК 621.548:628.16.0

Г.П. Лысенко, студент

*Научный руководитель: Л.Р. Куш, канд. техн. наук, доцент
г. Волгоград, Институт архитектуры и строительства
Волгоградского государственного технического университета*

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ С ПОМОЩЬЮ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА С КОНДЕНСАЦИОННОЙ УСТАНОВКОЙ

С проблемой дефицита пресной воды человечество сталкивается еще с древних времен. Однако за последнее десятилетие эта проблема переросла из разряда локальных в разряд глобальных. Исходя из статистических данных, каждый пятый человек на планете ощущает нехватку чистой питьевой воды. По данным ООН приблизительно 748 миллионов человек во всем мире не имеют доступа к очищенной питьевой воде, 1,8 млрд – употребляют для питья воду, которая смешана со сточными водами. Нехватка питьевой воды приводит к развитию разного рода заболеваний. Наиболее ограниченными в плане ресурсов чистой питьевой воды являются страны Северной Америки, Африки и страны Ближнего Востока, на их долю приходится всего 1% от мирового водостока. Для борьбы с дефицитом воды в этих странах известная французская компания «EoleWater» предложила инновационное устройство, разработанное изобретателем Марком Парентом. Данный агрегат представляет собой горизонтальный ветрогенератор, принцип работы которого основан на конденсации влаги из воздуха, причем чем больше процент влажности воздуха, тем выше его производительность. Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

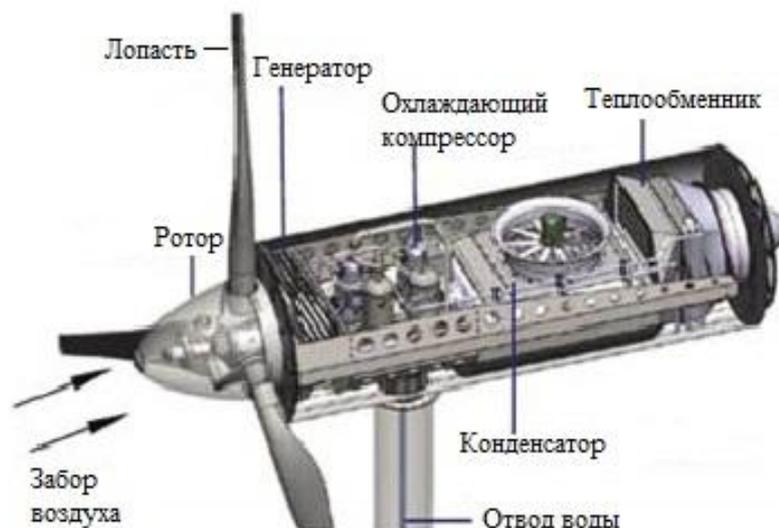


Рис. 1. Структурная схема ветрогенератора Eolewater WMS1000

Устройство состоит из ветряного генератора и внутренней водно-конденсаторной системы пятого поколения «Eolewater WMS1000». Она помещена в гондолу ветровой турбины и ее размер всего 6 метров в длину и 2 метра в высоту. Рабочая поверхность конденсатора суммарно имеет габариты 1 метр в ширину и 1,5 км в длину. Следует отметить что конденсатор выполнен из «безопасной» пищевой нержавеющей стали, которая абсолютно не подвергается коррозии. Охлаждающий компрессор предназначен для охлаждения и циркуляции воздуха в конденсаторе, который в свою очередь поддерживает постоянную температуру поверхности на которой образуется конденсат. Это сооружение монтируется над землей на высоте 24 метра и начинает работать с помощью ветрогенератора, диаметр ротора которого равен 1,3 м, а электрическая мощность составляет 30 кВт. Ветряной генератор сначала преобразует энергию ветра в электрическую энергию, а затем она используется для забора воздуха через турбины. Воздух попадает в электрическую систему охлаждения, где отдает влагу, которая стекает в резервуар, находящийся под конденсатором. Преобразованная таким образом вода, направляется по стальным трубам в нижний резервуар, в котором фильтруется и очищается. Фильтрация проходит в пять этапов, одним из которых является использование ультрафиолетового излучения, после которого вода становится абсолютно пригодной для питья даже превышая стандарты качества питьевой воды, установленные Всемирной организацией здравоохранения.

Для запуска необходимо, чтобы скорость ветра была не менее 24 км/час, а максимально 180 км/час. При таких начальных условиях устройство может производить от 500 до 1500 литров питьевой воды и 30 кВт электроэнергии. Такого объема воды хватит, чтобы обеспечить 250–330 человек, если считать, что дневная питьевая норма 3 литра. В свою очередь 30 кВт электричества хватит для обеспечения работы самой установки, а также на потребности нескольких домов. Следует также отметить что водогенератор не привередлив в обслуживании. Для поддержания стабильности процесса конденсатообразования, а также обеспечения постоянства работы установки достаточно лишь периодически продувать засоренные пылью фильтры, установленные на входном отверстии для забора воздуха. На рисунке 2 показана схема взаимодействия «Eolewater WMS1000» с дополнительными источниками энергии, которая позволяет добиться бесперебойности электроснабжения.

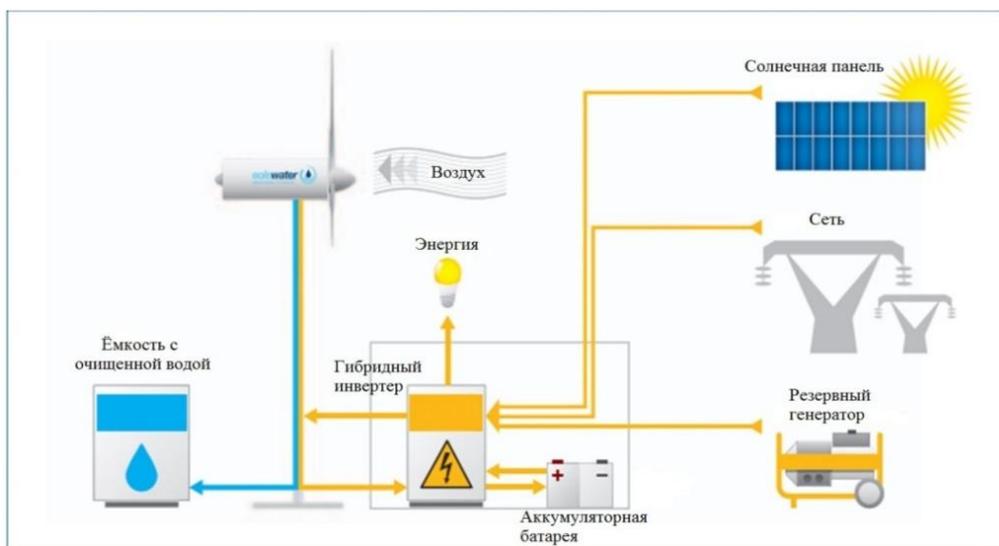


Рис. 2. Объединенная схема работы ветрогенератора «Eolewater WMS1000» и других источников энергии

Согласно результатам испытаний, которые успешно были проведены в Муссафахе (ОАЭ), получены достаточно хорошие результаты. Например, при средней влажности 45% и средней температуре воздуха 24 °С за час установка выработала 62 л чистой питьевой воды. Таким образом, суточная производительность составила 1490 л, а годовая, по расчетным данным – 543 тыс. л. Но не стоит забывать, что эти показатели получены в регионе, где море находится близко и ветра довольно сильные и стабильные. Проблемой данного агрегата является лишь дороговизна, установка с оценочным ресурсом в 30 лет стоит \$700 тыс. Но при массовом выпуске этой продукции цена естественно снизится.

Литература

1. <http://energymeetinspirations.com/a-new-spin-on-drinking-water>
2. <http://www.dailytechinfo.org/eco/3545-eole-water-wms1000-vetryanaya-turbina-dvoynogo-naznacheniya-vyrabatyvayuschaya-odnovremennno-energiyu-i-chistuyu-vodu.html>
3. <http://nauka21vek.ru/archives/32787>
4. <http://eko-znanie.com/vetryanaya-turbina-ot-eole-water-vyrabatyvayushaya-odnovremennno-energiyu-i-chistuyu-vodu>
5. Мильман О.О., Федоров В.А. Воздушно-конденсационные установки. М.: Изд-во МЭИ, 2002.

УДК 574.42

*А.В. Маркина, ученик
И.В. Бикташева, учитель
г. Нижневартовск, МБОУ СШ № 13*

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ПОДТОВАРНЫХ ВОД НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ

Нефтедобывающая промышленность является одной из наиболее опасных отраслей хозяйства по воздействию на окружающую природную среду. В результате аварий происходит загрязнение окружающей среды нефтью, а также подтоварными водами, обладающими агрессивными химическими свойствами [1].

В литературе достаточно широко освещено влияние нефтяного загрязнения на растительность, как в полевых, так и в лабораторных условиях [1; 3; 4]. Но вопросу о загрязнении подтоварными водами уделено внимание гораздо меньше. А данные по совместному действию нефти и хлор-иона практически отсутствуют. Вместе с тем, нефтесолевое загрязнение таит в себе большую опасность для экосистем. Изучение механизмов и последствий влияния нефти на растительность и транслокацию в них нефтяных углеводородов важно не только для экосистем, но и для человека, поскольку растения накапливают ароматические углеводороды, в том числе мутагенные и канцерогенные [1–4].

Последствия нефтяного загрязнения почвы проявляется в течении длительного времени и установлено, что в этих почвах резко замедляются окислительно – восстановительные ферментативные реакции, ухудшается кислородный режим. В связи с низкими температурами воздуха и грунтовой воды, ветрами, небольшой продолжительностью летнего теплого периода, загрязнение нефтью районов Севера характеризуется более серьезными последствиями [1; 3; 4].

В отличие от нефтяного загрязнения разливы минерализованных вод, как правило, вызывают полную гибель как древесной, так и травянистой растительности. Солевое загрязнение более агрессивно и поражает растения значительно быстрее нефти. При высокой концентрации минерализованных вод отмирание растений происходит в течении одного вегетационного периода. На месте разливов возникают техногенные солончаки, которые надолго остаются без растительности. Растительность начинает постепенно появляться только по мере естественного промывания засоленных участков [3].

В работе приведены результаты исследования по воздействию нефти и подтоварной воды разной концентрации на содержание в листьях пшеницы мягкой (сорт Саратовская – 42) хлорофилла, антоцианов, флавонов и индекса азотного баланса.

Исследования проводили с декабря 2016 г по январь 2017 г. Постановку всех модельных опытов осуществляли на базе МБОУ СШ № 13; содержание нефти и хлор-ионов в почве, а также биохимические компоненты в растениях определяли в лаборатории физико-химических исследований ФГБОУ ВО НВГУ [8]. Количественное изучение в листьях растений пшеницы мягкой хлорофилла, антоцианов, флавонов и значение индекса азотного баланса NBI (Nitrogen Balance Index) проводили с использованием инновационного аппарата – флавоид- и хлорофилло- метра DUALEX – 4.

При постановке модельных опытов, семена пшеницы мягкой высаживали в универсальную почву. Через неделю в почву вносили нефть и подтоварную воду, создавая следующие концентрации: нефти – 0,5%, 1%, 2%, 4% и подтоварной воды – 0,05%, 0,1%, 0,2%, 0,4%, 1%.

Изучение биохимических особенностей растений при влияния нефтяного загрязнения и подтоварных вод позволило сделать следующие выводы:

Загрязнение почв высокими концентрациями нефти и подтоварными водами отрицательно влияет на растения (табл. 1). В почвах резко замедляются окислительно-восстановительные ферментативные реакции растений [1; 3].

Таблица 1

Биохимические особенности листьев пшеницы мягкой (сорт Саратовская – 42) в условиях загрязнения нефтью и подтоварными водами

Параметры	Содержание нефти в почве,%					
	Контроль	0,5	1	2	4	
NBI (единицы)	48,84	40,07	55,93	45,58	45,28	
Антоцианы, мг/см ² листа	0,17	0,16	0,14	0,18	0,17	
Флавоны, мг/см ² листа	0,30	0,27	0,25	0,22	0,24	
Хлорофилл, мг/см ² листа	8,87	11,15	10,67	9,6	8,81	
Параметры	Содержание хлор-ионов в почве,%					
	Контроль	0,05	0,1	0,2	0,4	1
NBI (единицы)	48,84	39,65	45,58	38,65	43,69	44,13
Антоцианы, мг/см ² листа	0,17	0,17	0,18	0,14	0,16	0,18
Флавоны, мг/см ² листа	0,30	0,31	0,27	0,29	0,27	0,27
Хлорофилл, мг/см ² листа	8,87	8,77	8,95	7,39	8,14	8,25

Индекс азотного баланса (NBI) у растений снижается по мере повышения концентрации нефти в почве (табл. 1, рис. 1). Содержание 1% нефти в почве, стимулирует значение данного индекса, особенно в средней части листа. В отличие от нефти, подтоварная вода не оказывала стимулирующего воздействия на NBI. Наиболее чувствительной к влиянию хлор-ионов оказалась верхушка листа, наименее – основание листа (рис. 1).

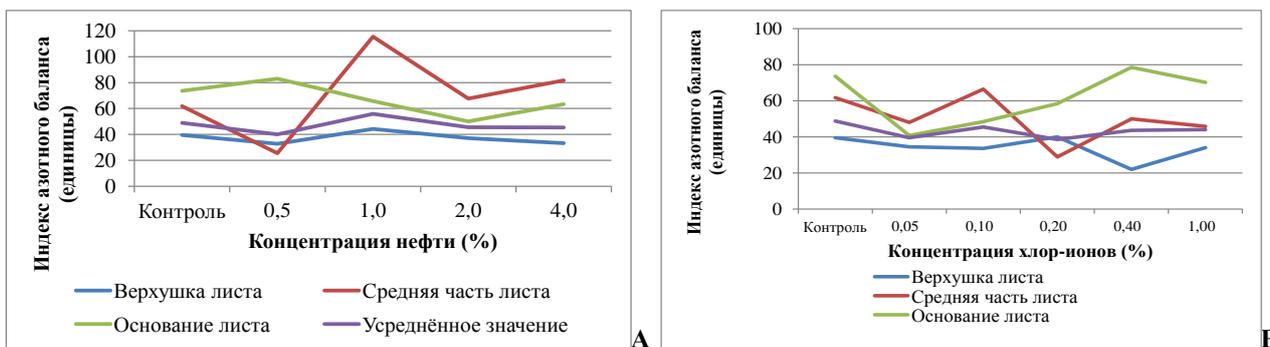


Рис. 1. Влияние нефтяного загрязнения (А) и подтоварной воды (Б) на индекс азотного баланса (NBI) в разных частях листа пшеницы мягкой

Содержание хлорофилла в листьях увеличивалось при низких концентрациях нефти (от 0,5% до 2%) (табл. 1, рис. 2). При влиянии подтоварной воды содержание хлорофилла в листьях колебалось незначительно. При повышении концентрации хлор-ионов, содержание хлорофилла снижалось. Количество хлорофилла в листовой пластинке при нефтесолевом загрязнении увеличивалось в ряду: основание листа→середина→верхушка (рис. 2).

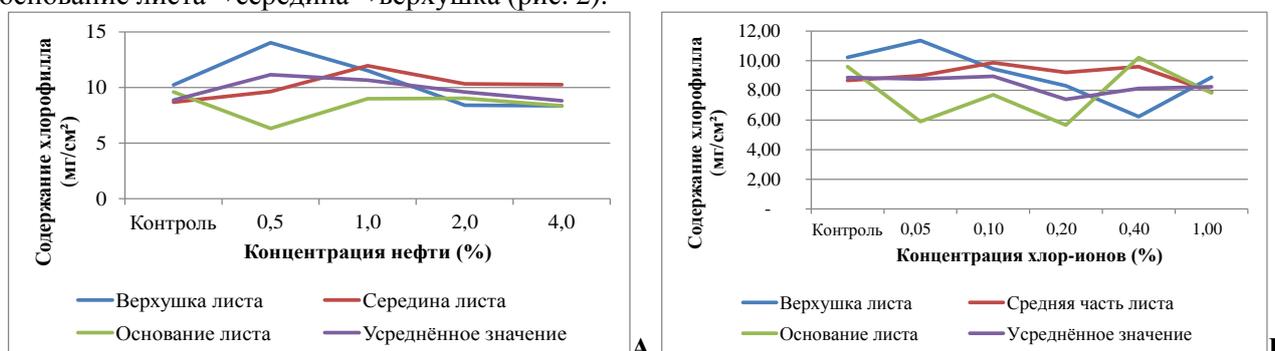


Рис. 2. Влияние нефтяного загрязнения (А) и подтоварной воды (Б) на содержание хлорофилла в разных частях листа пшеницы мягкой

Содержания флавонов в листьях пшеницы мягкой при нефтесолевом загрязнении снижалось во всех опытных вариантах по сравнению с контролем (табл. 1, рис. 3). Содержание флавонов в листовой пластинке при влиянии нефти увеличивалось в ряду: середина листа→основание→верхушка; при воздействии хлор-ионов в ряду: основание листа→ середина →верхушка (рис. 3).

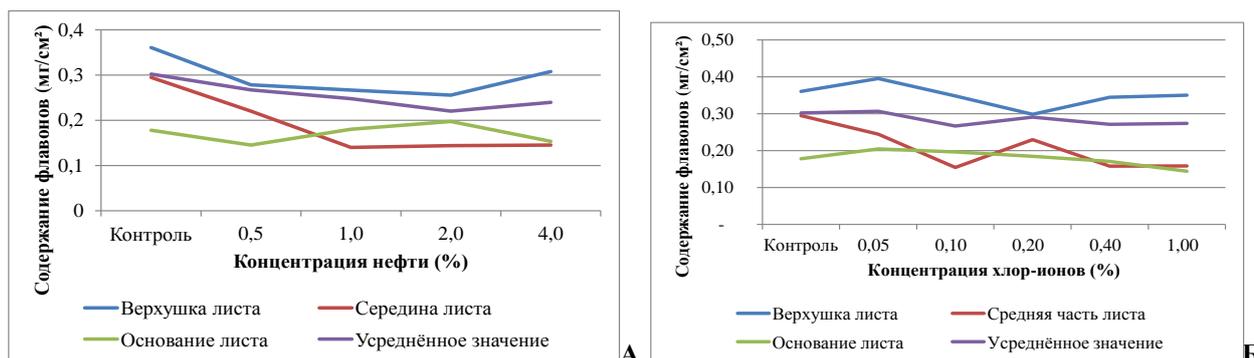


Рис. 3. Влияние нефтяного загрязнения (А) и подтоварной воды (Б) на содержание флавонов в разных частях листа пшеницы мягкой

Количество антоцианов в листьях при влиянии нефтяного загрязнения и подтоварных вод варьировало незначительно и увеличивалось в ряду: середина листа→ верхушка→ основание (табл. 1, рис. 4).

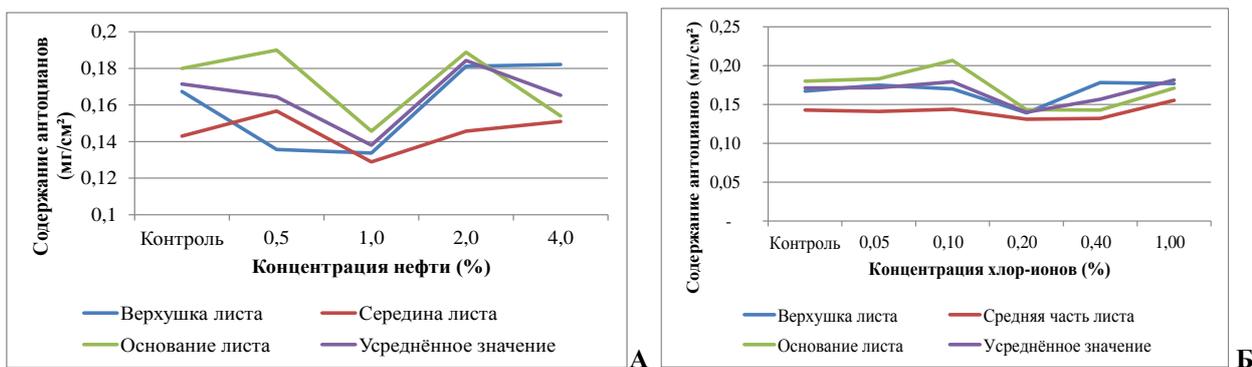


Рис. 4. Влияние нефтяного загрязнения (А) и подтоварной воды (Б) на содержание антоцианов в разных частях листа пшеницы мягкой

Низкие концентрации нефти оказывают стимулирующее действие на большинство изученных биохимических параметров. Подтоварная вода оказывает выраженное ингибирующее воздействие, в связи с её токсичным воздействием и ухудшением водного баланса растительных организмов.

Опираясь на литературные источники, изменения концентраций параметров в разных частях листа можно объяснить особенностями роста листовой пластинки однодольных [3].

Полученные результаты исследования могут быть использованы при рекультивации нарушенных земель и изучении особенностей восстановления растительных сообществ за счет собственных адаптивных свойств растений в условиях загрязнения.

Мы планируем дальнейшие исследования по данной тематике с использованием представителей двудольных растений, а также проведём изучение особенностей биологической активности почв в условиях загрязнения нефтью и подтоварными водами.

Литература

1. Геннадиев А.Н., Пиковский Ю.И. Нефть и почвенный покров // III междунар. конф. «Современные проблемы загрязнения почв». М.: МГУ. – С. 32–40.
2. Горюнова Ю.Д. Влияние экологических факторов на содержание в растениях некоторых антиоксидантов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Калининград, 2009. – 24 с.
3. Михайлова Л.В., Цулаия А.М. Влияние солевого загрязнения на рост и физиологическую активность лука *Allium se-ra* // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 4. – С. 16–21.
4. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г. Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2009 году: Аналитический обзор: Ежегодник. – Вып.10 / Нижневартовское управление по охр. окр. среды. – Нижневартовск, 2011. – С. 56.

УДК 574

К.К. Мацвей, студент

Э.Р. Юмагулова, канд. биол. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ВЛИЯНИЕ ГАЗОВОГО ФАКЕЛА НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)

Специфика промышленности Нижневартовского района, наличие на его территории нефтегазового комплекса влечет за собой серьезные проблемы для окружающей природной среды Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. По сравнению с другими районами региона, на территории Нижневартовского района находится почти в три раза больше нефтяных месторождений. Вследствие этого одной из основных причин загрязнения атмосферного воздуха являются сжигание попутного нефтяного газа на факелах [2].

Для ХМАО–Югры с её ускоренными темпами развития газо- и нефтедобывающей промышленности максимальное сохранение сосновых лесов имеет важное хозяйственное значение. [5]. Сосна обыкновенная – преобладающая порода для ХМАО–Югры. Она выполняет важную экологическую

функцию – средозащитную и средообразующую [8]. На территории округа сосновые леса подвергаются значительному антропогенному воздействию, в том числе и в результате работы факелов по сжиганию попутного газа.

В результате техногенного воздействия изменяются условия произрастания растений, повреждается ассимиляционный аппарат, что в свою очередь приводит к морфологическим изменениям, нарушениям роста и развития. Растительность, испытывающая стресс от загрязнений, становится более чувствительной к повреждению насекомыми и поражению болезнями. Поэтому изучение данной темы в условиях ХМАО-Югры является весьма актуальным [6].

В качестве объекта исследования нами была выбрана сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) на пробных площадках (ПП) у действующего факела ДНС 3 Ермаковского месторождения на территории 44 квартала Сарт-Ёганского участкового лесничества. Причиной выбора именно соснового древостоя явилась ее повышенная чувствительностью к техногенному воздействию.

В работе проведено изучение следующих показателей: лесопатологическое состояние древостоя; жизнеспособность подроста; относительное жизненное состояние древостоя; жизнеспособность хвои; содержание воды и органического вещества в хвое; анатомические особенности хвои; изучение содержания пигментов.

Для проведения исследований были использованы следующие методики: методика лесной таксации [4]; методика определения жизнеспособности подроста (по А.В. Побединскому), определения относительного жизненного состояния древостоя по В.А. Алексею [1]; оценка качества воздуха по состоянию хвои [3]; анатомические особенности хвои с помощью цифрового оптического микроскопа Нігох КН-7700 (Япония); содержание пигментов спектрофотометрическим методом.

Анализ лесопатологического состояния, выявил повреждение хвои сосны обыкновенной некрозом, опухолью, встречается двувёршинность и искривления стволов, у деревьев имеются многочисленные повреждения стволов насекомыми, обнаружены поражённые деревья плодовыми телами грибов. Максимальная степень поражения выявлена на ПП № 1, где доля поврежденных деревьев составила 55%. Минимальная степень поражения обнаружена на ПП № 2 с долей повреждённых деревьев – 38%.

Регистрируется и увеличение опада на исследуемых пробных площадках по сравнению с контрольной. Отмирание в два и более раза превышает размер естественного опада. Эти данные указывают на то что, лесопатологическое состояния древостоя на ПП № 1 определено как 3 степень – устойчивость утрачена. На ПП № 2 выявлена 2 степень – устойчивость нарушена.

В результате проведенной оценки относительного жизненного состояния было установлено, что деревья, произрастающие на пробных площадках, имеют разные показатели жизненного состояния. На ПП № 2 преобладает группа «здоровых» деревьев, но одновременно с этим высока доля «ослабленных». На пробной площадке № 1 – относительное жизненное состояние характеризуется как «сильно ослабленное»

Изучение морфологических показателей подроста сосны обыкновенной на ПП № 1 выявило неудовлетворительную жизнеспособность подроста. Оптимальные биометрические характеристики подроста определены лишь на контрольной площадке. Из выше изложенного следует, что выявленные диагностические показатели древостоя сосны обыкновенной, изученные биометрические показатели подроста позволяют оценить экологическое состояние сосняков белошнно-ягодниковых в целом, как неудовлетворительное.

Оценка состояния хвои сосны обыкновенной в условиях влияния газового факела показала, снижение процента здоровой хвои по мере приближения к факелу в ряду: контроль→500 м от факела→100 м→50м. Исходя из полученных данных, наибольший процент здоровых хвоинок оказался на контрольном участке – 77,6%, наименьший процент на участке отдаленном на 50м от факела – 47,2% (табл. 1).

Таблица 1

Оценка состояния хвои сосны обыкновенной в условиях влияния газового факела (Ермаковское месторождение)

	Расстояние от факела			
	Контроль	500 м	100 м	50 м
Процент хвои с некрозом, %	14,8	17,2	24,8	38
Процент хвои с усыханием, %	7,6	9,6	12	14,8
Процент здоровой хвои, %	77,6	73,2	63,2	47,2

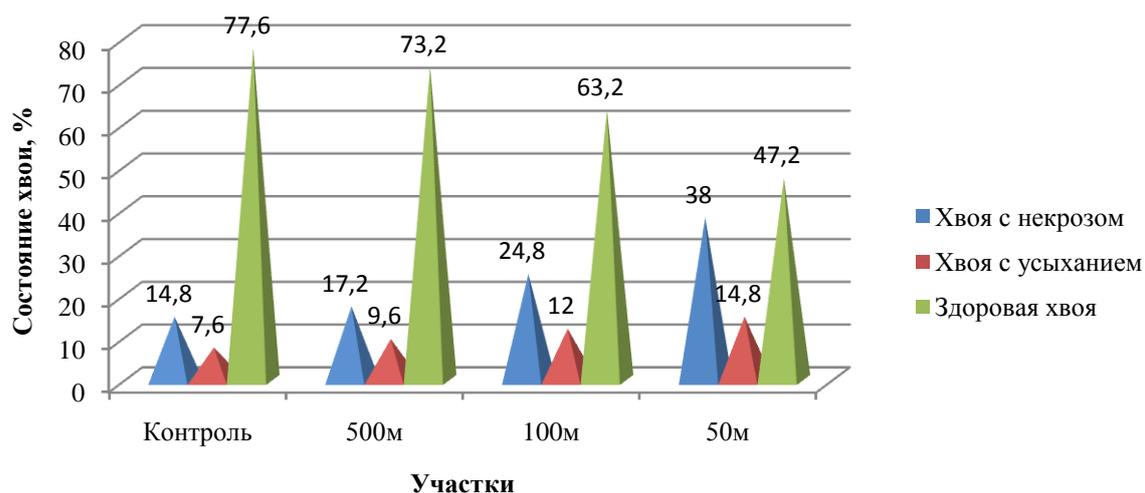


Рис. 1. Состояние хвои сосны обыкновенной в условиях влияния газового факела (Ермаковское месторождение)

Анализ данных по оценке состояния хвои показал, что на контрольном участке был выявлен наименьший процент повреждения хвои – с усыханием (7,6%) и пятнами (14,8%). Наибольший процент был выявлен на участке в 50 метрах от факела – повреждение некрозом 38%; с усыханием – 14,8% (рис. 1).

На исследуемых участках содержание воды в хвое сосны обыкновенной варьировало от 54,01% до 55,3%, что ниже гомеостатического показателя по содержанию воды в листьях высших растений – 60% (рис. 2).

На всех исследуемых участках, максимальные показатели содержания воды были выявлены на контрольном участке, минимальные в 50 и 100 м от факела. В условиях влияния факела происходит сокращение содержания воды в хвое, что связано с неблагоприятными физико-химическими факторами на территории факельного хозяйства.

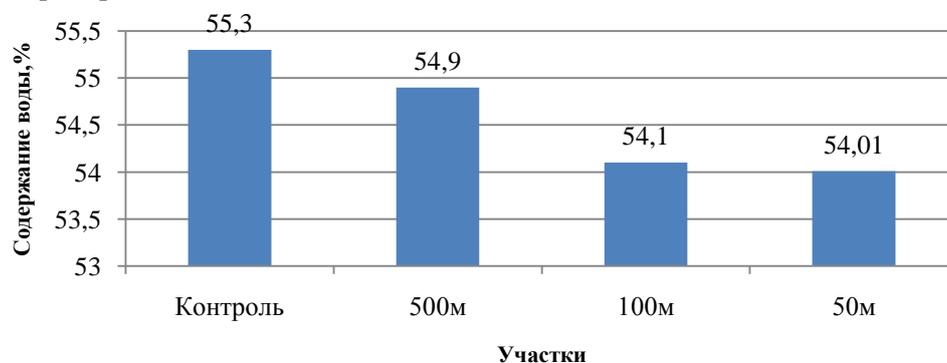


Рис. 2. Содержание воды в хвое сосны обыкновенной на разном расстоянии от газового факела (Ермаковское месторождение)

Анализ содержания зольных элементов в хвое сосны обыкновенной показал, что на контрольном участке данный параметр имел значение 1,9%, а на опытных вариантах этот показатель увеличился по мере приближения к факелу и был максимальным в 50 метрах от факела – 3,7% (табл. 2).

Таблица 2

Изученные параметры хвои сосны обыкновенной в условиях воздействия газового факела (Ермаковское месторождение)

Параметры	Участки			
	Контроль	500 метров	100 метров	50 метров
Сырая масса, г	13,058	13,4	13,68	13,98
Сухая масса, г	5,84	6,04	6,28	6,43
Содержание воды, %	55,3	54,9	54,1	54,01
Органическая масса, г	5,73	5,9	6,09	6,19
Содержание зольных элементов, %	1,9	2,3	3,02	3,7

При анализе данных анатомического строения хвои было выявлено, что в условиях воздействия газового факела большинство изученных параметров уменьшались: количество смоляных ходов, площадь поперечного сечения хвои, центрального цилиндра, толщина эпидермиса. Площадь клеток ассимиляционной ткани увеличивалась, что вероятно связано с защитной функцией сосны обыкновенной.

Максимальные параметры изученных анатомических особенностей выявлены на контрольном участке, например, площадь поперечного сечения на участке расположенном в 50 метрах от факела равна 0,497 мм², а на контроле – 0,947 мм². При приближении к факелу, значение большинства изученных анатомических параметров снижалось (табл. 3).

Таблица 3

Особенности анатомического строения хвои сосны обыкновенной в условиях воздействия газового факела (Ермаковское месторождение)

№	Изучаемые параметры	Контроль	500 метров	100 метров	50 метров
1.	Количество смоляных ходов, шт	8	7	7	6
2.	Площадь поперечного сечения (мм ²)	0,947 ± 0,0730	0,612 ± 0,0640	0,581 ± 0,0610	0,497 ± 0,0540
3.	Площадь центрального цилиндра (мм ²)	0,071 ± 0,0070	0,065 ± 0,0050	0,053 ± 0,0030	0,049 ± 0,0030
4.	Толщина эпидермиса (мм)	0,019 ± 0,0060	0,017 ± 0,0060	0,013 ± 0,0020	0,010 ± 0,0030
5.	Площадь смоляного канала с клетками склеренхимы (мм ²)	0,010 ± 0,0005	0,009 ± 0,0003	0,007 ± 0,0003	0,004 ± 0,0002
6.	Площадь смоляного канала (мм ²)	0,004 ± 0,0006	0,003 ± 0,0003	0,002 ± 0,0002	0,001 ± 0,0002
7.	Площадь клеток ассимиляционной ткани (мм ²)	0,261 ± 0,0140	0,269 ± 0,0120	0,275 ± 0,0110	0,324 ± 0,0110

В условиях воздействия газового факела происходит изменение физико-химических свойств как почвенной, так и воздушной среды. Наблюдается повышение температуры воздуха и почвы, подщелачивание почвенного раствора, увеличение влажности воздуха и снижение влажности почвы.

Горение газового факела оказывает значительное влияние на морфологию хвои: уменьшаются её линейные размеры, охвоённость стебля, количество хвоинок в мутовке, наблюдается верхушечный некроз и изменение цвета хвои.

Изменяется анатомическое строение хвоинок: уменьшается площадь поперечного сечения хвои, центрального цилиндра, толщина эпидермиса, размеры и количество смоляных ходов. Площадь клеток ассимиляционной ткани возрастает.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод, что газовые факела оказывают негативное воздействие на функциональные особенности сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Литература

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев [Текст] / В.А. Алексеев // Лесоведение. 1989. – № 4. – С. 51–57.
2. Гребенюк, Г.Н. Экологическое состояние лесных биогеоценозов. Влияние нефтяного загрязнения на территории Нижневартовского района / Г.Н. Гребенюк, П.Р. Халиков // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика: М-лы II Международной научно-практической конф. (Нижневартовск, 20–22 октября 2003 г.). – Нижневартовск: Изд-во Нижневартовского пед. ин-та, 2003. – С. 18–26.
3. Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений; 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – С. 69–74.
4. Морозов А.Е. Методические указания по дипломному проектированию для слушателей МЛИА [Текст] / А.Е. Морозов. – Екатеринбург: УГЛТА, 2001. – 24 с.
5. О состоянии окружающей среды и природных ресурсов в Ханты-Мансийском автономном округе в 2010-2011 годах (Аналит. обзор). – Ханты-Мансийск, 2011. – 148 с.
6. Седых В.Н. Роль разрушительных факторов в жизни северных лесов Западной Сибири // Северные леса: состояние, динамика, антропогенное воздействие. – М., 1970. – 92 с.
7. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т. В., Паничкин Л. А. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 40–43.
8. Чижов. Б.Е. Леса и лесное хозяйство Югры. – Екатеринбург, 2000. 128 с

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА–ЮГРЫ)

В настоящее время невероятно остро стоит проблема экологической безопасности при возведении и последующей эксплуатации сложных инженерно-технических сооружений, промышленных комплексов, электростанций, подземных и наземных коммуникационных магистралей. Чтобы обеспечить надежность будущим строительным объектам применяется инженерная экология – наука, изучающая взаимодействие окружающей среды с человеческой деятельностью.

Инженерные изыскания для строительства – это работы, проводимые для комплексного изучения природных условий района, площадки, участка, трассы проектируемого строительства, местных строительных материалов и источников водоснабжения и получения необходимых и достаточных материалов для разработки экономически целесообразных и технически обоснованных решений при проектировании и строительстве объектов с учётом рационального использования и охраны окружающей среды, а также получения данных для составления прогноза изменений окружающей среды под воздействием строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений.

Инженерные изыскания являются одним из важнейших видов строительной деятельности, с них начинается любой процесс строительства и эксплуатации объектов. Комплексный подход, объединяющий различные виды инженерных изысканий позволяет проводить разностороннее и своевременное обследование строительных площадок, зданий и сооружений.

Проведение подобных исследований особенно обоснованно на территориях с уязвимыми природными условиями, таких как территории Крайнего Севера Тюменской области.

Однако, несмотря на всю важность проведения инженерно-экологических изысканий, в настоящее время есть определенные трудности, возникающие при составлении программы их проведения.

Это трудности связаны с несколькими причинами:

1. Индивидуальность каждого проектируемого объекта и его воздействия на окружающую среду.
2. Сложность установления области влияния хозяйствующего объекта на предпроектной стадии.
3. Отсутствие строго регламентированных методик проведения инженерно-экологических изысканий.
4. Несовершенство нормативно-правовой основы проведения изысканий.

Была проведена оценка существующей нормативно-правовой базы с точки зрения соответствия методов проведения инженерно-экологических изысканий и достижения репрезентативного результата в условиях Крайнего Севера Тюменской области.

Для репрезентативной оценки были пройдены следующие этапы:

- анализ основных нормативно-правовых документов в области инженерно-экологических изысканий;
- исследование вопросов неоговоренных нормативными документами;
- разбор основных ошибок, допускаемых изыскателями, на основе технических отчетов изыскательских организаций.

Ввиду необходимости учета природных особенностей территории так же проведено изучение физико-географических особенностей и их влияния на экологическую ситуацию на территориях Крайнего Севера.

На первом этапе исследования были рассмотрены основные нормативные документы, закрепляющие общие принципы и методы проведения инженерно-экологических изысканий.

Основным нормативным документом, регламентирующим проведение инженерно-экологических изысканий (ИЭИ), в настоящее время является СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения [1]. Свод правил устанавливает общие требования и правила выполнения инженерных изысканий.

СП 47.13330.2012 и СНиП 11-02-96 – общие для всех изыскателей нормативные документы. Так же для каждого вида изысканий существует более подробный свод правил. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» является своего рода «настойной книгой» для инженеров-экологов, занимающихся изысканиями под строительство.

Однако, согласно СП 47.13330.2012 [2] не является обязательным к исполнению. Зато обязательными являются некоторые пункты СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства», а именно: 4.12, 4.13, 4.15, 4.19, 4.20, 4.22, 5.2, 5.7–5.14, 5.17, 6.1, 6.3, 6.6, 6.7, 6.9–6.23, 7.1–7.3, 7.8, 7.10–7.14, 7.17, 7.18, таблица 7.2, пункты 8.2, 8.6, 8.8, 8.9, 8.16-8.18, 8.28; приложения Б и В.

Согласно СП 11-102-97, инженерно-экологические изыскания для строительства выполняются для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей среды под влиянием антропогенной нагрузки в целях предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения. При этом оговорено, что задачи ИЭИ определяются особенностями природной обстановки, характером существующих и планируемых антропогенных воздействий и меняются в зависимости от стадии проектно-изыскательских работ. Однако состав инженерно-экологических изысканий и условия выполнения отдельных видов работ, как правило, не оговорены и это создает предпосылки для конфликтных ситуаций.

Состав работ, описанный в СП 11-102-97, подробно рассмотрен в таблице 1.

Таблица 1

Состав работ инженерно-экологических изысканий, определяемый СП 11-102-97

№ пункта	Виды работ	Условия выполнения (краткое изложение)	Выполнение условий для достижений цели ИЭИ
4.2	Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях;	Не оговорено	Нет
4.3	Экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.)	Рекомендуется выполнять: предварительное дешифрирование (до проведения полевых работ), полевое дешифрирование (в процессе проведения полевых работ), окончательное дешифрирование (при камеральной обработке материала, выполнении экстраполяционных операций и составлении отчета).	Не указана площадь дешифрируемой территории
4.6	Маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения;	Не оговорено	Не указаны требования к маршруту для незастроенных территорий, длина маршрута, на что стоит обращать внимание и учитывать
4.9	Проходка горных выработок для получения экологической информации;	Не оговорено	Не указано количество и глубина горных выработок
4.11	Эколого-гидрогеологические исследования;	В комплексе с гидрогеологическими исследованиями при инженерно-геологических изысканиях	Не указано при каких условиях обязательно проведение гидрогеологических исследований
4.14	Почвенные исследования;	Выбор места размещения объекта на менее плодородных почвах; Определение влияния на прилегающие уголья и разработка мероприятий по их защите; Разработка схем озеленения населенных пунктов и создания рекреационных зон; Оценка загрязненности почв	Не определено количество отбираемых проб и критерий, согласно которому устанавливать это количество

4.16	Геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод	В зонах влияния хозяйственных объектов и на селитебных территориях для оценки их загрязнения	Выполняет
4.40	Лабораторные химико-аналитические исследования;	Набор анализируемых компонентов устанавливается техническим заданием в зависимости от вида строительства, стадии изысканий и предполагаемого состава загрязнителей с учетом вида деятельности, вызывающей загрязнение	Нет учета природных особенностей территории. Есть примерный перечень определяемых компонентов, но не указано для каких компонентов ландшафта именно
4.44	Исследование и оценка радиационной обстановки;	Маршрутную гамма-съемку территории следует проводить с одновременным использованием поисковых гамма-радиометров и дозиметров. Дозиметры используются для измерения МЭД внешнего гамма-излучения в контрольных точках по сетке, шаг которой определяется в зависимости от масштаба съемки и местных условий. Измерения проводятся на высоте 0,1 м над поверхностью почвы, а также в скважинах, вскрывающих насыпные грунты.	Не указан даже примерный шаг сетки и критерий его установления
4.61	Газогеохимические исследования;	На участках распространения насыпных грунтов с примесью строительного мусора, бытовых отходов мощностью более 2,0-2,5 м	Выполняет
4.66	Исследование и оценка физических воздействий;	При разработке градостроительной документации и проектировании жилищного строительства на освоенных территориях	Не описана методика измерения вредных физических воздействий
4.78	Изучение растительности и животного мира	Сбор, обобщение и анализ опубликованных и фондовых материалов, дешифрирование аэрокосмических материалов	Не описаны действия в случае отсутствия фондовых данных
4.85	Социально-экономические исследования	Социально-экономические исследования должны включать: изучение социальной сферы (численности, этнического состава населения, занятости, системы расселения и динамики населения, демографической ситуации, уровня жизни); медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования; обследование и оценку состояния памятников архитектуры, истории, культуры.	Выполняет
4.87	Санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования	Социально-экономические исследования выполняются на основе сбора данных статистической отчетности, архивных материалов центральных и местных административных органов, центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России и службы экологического контроля Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды.	Выполняет
4.90	Стационарные наблюдения (экологический мониторинг)	При проектировании и строительстве: Объектов повышенной экологической опасности; Жилищных объектов и комплексов в районах с неблагоприятной экологической ситуацией;	Выполняет

		Объектов в районах с повышенной чувствительностью среды	
--	--	---	--

Итак, рассмотрев СП 11-102-97, СП 47.13330.2012 и действующие пункты СНиП 11-02-96 можно сделать вывод о том, что достаточно подробно описан состав работ и содержание технического отчета ИЭИ. Однако, практически не описаны методики проведения натурных исследований, количество отбираемых проб, площадь исследуемой территории, от которой можно отталкиваться при составлении программы изысканий. То есть специалист сам решает исходя из своего опыта на какую площадь будет распространяться влияние проектируемого объекта. Методики, согласно которым представляется возможным определять территорию, подверженную воздействию на предпроектной стадии, на данный момент также отсутствуют. А, между тем, это может быть причиной сокращать объемы работ для недобросовестных организаций. Кроме того, тяжело оценить достигнута ли цель исследований, если нет закрепленных критериев и методик данных работ.

Основным методом оценки экологического состояния территории при проведении ИЭИ являются полевые работы.

Состав полевых работ регламентируется СП 11-102-97, методы их проведения более детально описаны в специальных нормативных документах [5-14]. Данные нормативные документы также проанализированы. Сделан вывод о том, что для опробования всех компонентов указаны требования к оборудованию, методу отбора, транспортировке, но не указаны места отбора проб, а главное отсутствует единый подход, ориентируясь на который, инженер самостоятельно мог бы грамотно составить программу экологических исследований.

Заключительным пунктом первой части исследования стал анализ опыта проведения инженерно-экологических изысканий различными организациями.

Для выявления основных проблем, возникающих у организаций, выполняющих инженерно-экологические изыскания, были проанализированы технические отчеты 5-ти компаний. Все работы проводились на территории Крайнего Севера Тюменской области. Рассмотренные технические отчеты прошли государственную экологическую экспертизу, проектируемые объекты похожи (объекты эксплуатации нефтегазового комплекса), но в методике проведения заметны ощутимые различия.

Названия организаций не освещаются из соображений корпоративной этики.

По итогам анализа были замечены следующие особенности:

1. 3 из 5 организаций прокладывают маршрут для исследований с учетом ландшафтной структуры исследуемой территории.
2. Только 1 организация отбирала пробы почвы на агропоказатели.
3. Все, кроме 1 компании сдавали донные отложения на определения радиоактивности.
4. Только в 3 из 5 отчетов рассчитаны суммарный показатель загрязнения почв Z_n и индекс загрязнения атмосферы.
5. Ни в одном отчете нет обоснования местоположения отбора проб природных компонентов.
6. Ни в одном отчете нет обоснования площади исследуемой территории.
7. Только одна организация прописала в своем отчете, что грунтовые воды отбирались с учетом направления поверхностного и подземного стока.
8. Во всех отчетах разный шаг сетки при проведении радиационно-экологических исследованиях.
9. 1 организация проводила измерения шума и электромагнитного излучения.
10. В одном из отчетов были проведены радиологические исследования только для донных отложений.
11. Показатели, на которые отбирались пробы для химического анализа, разнятся во всех отчетах.
12. Экологическое опробование на территориях проектируемых объектов проводилось только в 1 случае из 5.
13. Для оценки загрязнения из-за отсутствия ПДК по некоторым компонентам в отчетах встречалось применение ПДК по документам, не относящимся к нормативным. Например, применение ПДК нефтепродуктов в почвах по «Основам ландшафтного анализа» В.С. Преображенского, Т.Д. Александровой и Т.Л. Куприяновой.

Причиной этих различий, очевидно, стала неоговоренность некоторых практических моментов в нормативно-методической документации.

Подводя итог, можно заметить, что из-за некоторых практических моментов, неоговоренных в нормативных документах, может сложиться ситуация, когда отчет по инженерно-экологическим изы-

сканиям не будет решать те задачи, которые перед ним поставлены изначально, следовательно, цель исследований не будет достигнута.

При таком положении дел, вся ответственность за актуальность данных полевых работ и их пригодность для дальнейшего использования ложится на специалиста, который в силу человеческого фактора или неподготовленности в некоторых специфических вопросах, может не совсем верно составить объемы работ. Следствием подобной ситуации будет не достижение поставленной цели, напрасно потраченные природные и экономические ресурсы.

На втором этапе исследования рассматривалась возможность учета физико-географических условий и особенностей хозяйственного использования территории при составлении программы инженерно-экологических изысканий.

Были изучены особенности природных условий Крайнего Севера Тюменской области, выявлены те, что могут оказывать влияние на миграцию или трансформацию поллютантов, а так же те, активизация которых может негативно сказаться на антропогенных объектах.

Затем исследовалась структура хозяйственного использования территории. Наиболее существенным на территории района является нефтегазодобывающая и нефтегазоперерабатывающая промышленность. Техногенные объекты, воздействующие на природную среду, возможно объединить в нефтегазовый, селитебный и транспортный комплексы.

Учитывая физико-географические особенности рассматриваемой территории и тип ее промышленного освоения сделаны выводы о том, что

1. Загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами в северных районах будет, очевидно, иметь гораздо большие отрицательные последствия, нежели в районах с относительно умеренным климатом.

2. Для оптимизации проведения оценки экологического состояния территории целесообразно применять ландшафтный подход, то есть размещать площадки покомпонентного описания ландшафтов, точки мониторинга, отбора проб и т.д. с учетом ее ландшафтной структуры;

3. Стоит учитывать ландшафтную структуру водосборных площадей рек при обработке химических анализов проб поверхностной воды.

4. Пункты наблюдения мониторинга целесообразнее расположить на юге и северо-востоке, даже если территория не изучена в метеорологическом отношении.

5. Для того, чтобы правильно оценить экологическую ситуацию в местах разведки, бурения и добычи нефти, нужно обращать особое внимание не только на концентрации нефтепродуктов, но и проводить анализ на такие элементы как никель, ванадий, хром, цинк, кальций, железо, марганец, свинец, олово, медь и барий.

Литература

1. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения [Электронный ресурс].
2. Приказ министерства Строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 5 мая 2014 год № 230/пр «О требованиях к составу и оформлению задания и программы выполнения инженерных изысканий, а также к составу текстовой и графической частей материалов и результатов инженерных изысканий, включаемых в отчетные материалы» [Электронный ресурс].
3. СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства» [Электронный ресурс].
4. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.01.2016) [Электронный ресурс].
5. ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб [Электронный ресурс].
6. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность [Электронный ресурс].
7. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия [Электронный ресурс].
8. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков [Электронный ресурс].
9. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб [Электронный ресурс].
10. ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения [Электронный ресурс].
11. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ [Электронный ресурс].
12. ГОСТ 17.2.6.02-85 Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы. Общие технические требования [Электронный ресурс].
13. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб [Электронный ресурс].
14. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Электронный ресурс].

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Великий химик Дмитрий Иванович Менделеев сказал больше ста лет тому назад: «В химии нет отходов, а есть неиспользованное сырьё». По большому счёту, претензии, которые мы предъявляем к пластику, к тому, что из него сделано, – это то, что весь он рано или поздно отправляется в наше мусорное ведро, а потом на свалку. Взять хотя бы самый, наверное, распространённый и понятный каждому вид пластика – бутылки ПЭТ. В них и молоко, и кефир, и вода для питья, и растительное масло, и уксус, и бесчисленное количество лимонадов, квасов, морсов и прочих напитков. Выпили, использовали – выбросили. А потом давай переживать: как там природа? Как экология?

А ведь мало кто задумывается, что пластик – по сути, органический продукт переработки нефти и газа. И, в свою очередь, любой пластик может быть переработан на 100%. Проблема переработки пластиковых бутылок остаётся актуальной, несмотря на совершенствование технологий производства новых изделий.

Сама по себе проблема переработки ПЭТ – бутылок неотделима от глобальной проблемы производимого, в процессе жизнедеятельности общества, мусора. Но пластиковые отходы – это меньшая часть бытового мусора в России (из 53 млн. тонн бытовых отходов отходы пластиковых бутылок составляют 450 тыс. тонн).

По статистическим данным Росприроднадзора, лишь 20% отходов в нашей стране используется повторно и город Новосибирск – не исключение. В основном из мегаполиса мусор просто вывозят и тоннами складывают на полигонах и свалках. Но гигантские свалки наносят огромный вред окружающей среде. Время разложения пластиковых бутылок – до 500 лет (!), не говоря уже о стекле и полиэтиленовых пакетах. При этом пластик и полиэтилен выделяют токсичные соединения, которые отравляют всё вокруг. Канцерогены, попадая в грунтовые воды, путешествуют вместе с ней, потом по рекам и возвращаются к нам уже в водопроводной воде. Если и дальше мы будем так беззаботно относиться к опасному мусору, больная по нашей вине природа отомстит людям стремительно растущей онкологией и уродствами новорожденных.

Цель данной работы: исследовать экологически полезную переработку пластиковых бутылок. Задачи работы: выяснить историю создания и применение пластиковых бутылок; оценить экологичность тары; изучить технологии изготовления и переработки ПЭТ-бутылок; проанализировать сбор и переработку ПЭТ-бутылок в Новосибирске.

ПЭТ бутылки – это один из самых популярных сегодня видов упаковки и розлива товаров. Пластиковые бутылки производятся из полиэтилентерефталата, который был изобретен в начале 40-х годов 20 века в Англии. В течение двадцати лет полиэтилентерефталат использовался для производства текстильных волокон. Позже из него стали производить упаковочную пленку. И только вначале 70-х компания «DuPont» решила использовать данный материал для изготовления бутылок, в которые разливались бы разные напитки.

Сегодня подобной технологией пользуется большое количество производителей ПЭТ бутылок. За это время ПЭТ бутылки прочно вошли в нашу жизнь. Были попытки ограничить использование пластиковой бутылки, заменить её на алюминиевую банку или стекло. Однако потребители не готовы на эту замену. Возможно, включается коллективное бессознательное, которое всегда двигало человечество вперед, и народ понимает, что пластик не просто удобен – за ним будущее.

Если оценивать экологичность тары, следует оценивать суммарную энергию, затраченную при её производстве и транспортировке. Для ПЭТ она много меньше, чем для стекла и алюминия. Её производство менее энергоёмко, даёт меньше отходов и существенно меньше – парниковых газов. В идеале ПЭТ-упаковка подлежит переработке на 100%. Уже сегодня в России есть мощности, способные перерабатывать до 160 тыс. т в год, или 30%, всех использованных пластиковых бутылок. Постепенно в России выборка ПЭТ из отходов может достигнуть 80%, как в развитых странах.

Производство ПЭТ снижает парниковый эффект, ведь выделяется меньше CO₂. Если заменить ПЭТ-бутылку на стеклянную бутылку, выбросы углекислого газа возрастут в 2,5 раза (а расход воды в 10 раз), а на алюминиевую банку – в 1,5 раза. Выброшенная 1,5 л бутылка ПЭТ – это 45 г твердых отходов, а 3 стеклянные бутылки – по 0,5–1 кг. При производстве алюминиевой тары выбросы в ат-

мосферу CO₂ значительно выше, чем у пластиковой. ПЭТ-бутылки, по мнению ученых, более энергоэффективная тара.

Отходы ПЭТ относят к 5-му классу (самые безопасные), и при их сжигании не может выделяться никаких вредных диоксинов, поскольку в ПЭТ не содержится хлор. Бисфенол А не используется в производстве этого полимера и не образуется при его сгорании.

Сегодня у пластиковой бутылки есть два способа покончить с жизнью: сотни лет гнить на свалке или оказаться в переработке и стать новой нужной вещью. Чтобы проверить, действительно ли пластиковая бутылка имеет такой длительный период разложения были проведены следующие опыты:

Первый опыт – Разложение веществ под действием химических реактивов. Фрагменты пластиковой бутылки поместили в раствор серной кислоты и в гидроксид натрия (щёлочь) и наблюдали результат в течение одной недели. Фрагменты пластиковой бутылки не изменились ни в растворе серной кислоты, ни в щелочи. Таким образом, при попадании в землю они не будут разлагаться и перегнивать, а будут лишь захламлять почву.

Второй опыт – Горение. Фрагменты пластиковой бутылки подвергались жжению в вытяжном шкафу при искусственной тяге. При сжигании фрагментов почувствовали резкий неприятный запах и чёрный дым при горении пластика. При сжигании пластиковых бутылок выделяется ядовитый дым, который загрязняет воздух и негативно влияет на здоровье человека [4].

Третий опыт – Захоронение. Во дворе школы № 36 20 марта 2016 года закопали в землю пластиковую бутылку, шкурки апельсина и лист газетной бумаги. 20 сентября 2016 года было обнаружено, что пластиковая бутылка не пострадала за это время. А вот остатков бумаги и шкурок апельсина не обнаружено.

Опыты показывают, что ни сжигать, ни выбрасывать пластиковые бутылки нельзя.

РЕТ (полиэтилентерефталат) представляет собой сложный термопластичный полиэфир терефталевой кислоты и этиленгликоля. Это прочный, жёсткий и лёгкий материал. Физические свойства РЕТ делают его идеальным для использования в различных областях: изготовлении упаковки (бутылок), плёнок, волокон, конструктивных элементов.

Отходы РЕТ появляются уже на стадии производства бутылок и преформ (заготовок для выдува бутылок) – в зависимости от сырья и применяемых технологий это составляет от 0,5 до 2,5%. Но все же большую часть отходов РЕТ составляют бывшие в употреблении бутылки [1].

Сегодня наиболее перспективными направлениями признано изготовление бутылок по многослойной технологии, изготовление бутылок из альтернативных пластиков, внесение в ПЭТ специальных «барьерных» добавок и напыление «барьерных» слоев из другого материала а также ведутся работы по оптимизации формы бутылки для достижения наилучшего соотношения поверхности и объема

ПЭТ-бутылки производятся с помощью процесса, известного как формовка внутренним наддуванием (*injection stretch blow moulding, ISBM*).

ISBM – это двухступенчатый процесс, включающий изготовление «матрицы», то есть преформы, с виду напоминающей тонкую стеклянную пробирку. Затем преформа размягчается путем нагревания и с помощью внутреннего наддува воздуха из нее изготавливается полноразмерная бутылка. Преформы изготавливаются с помощью многоячеечного оборудования, способного за один цикл выдува изготавливать до 144 преформ. Для изготовления ПЭТ-тары имеется два типа оборудования, а именно однофазное и двухфазное. В однофазном процессе преформа изготавливается из гранул полиэтилентерефталата в той же машине, в которой в дальнейшем из нее выдувается готовая бутылка. В двухфазном процессе преформа изготавливается на одной машине и лишь затем транспортируется для выдува бутылки на другую, отвечающую за вторую ступень процесса, или помещается на склад, где и хранится, пока не будет востребована. Это иногда имеет смысл, так как преформа занимает места примерно в 12 раз меньше, чем готовая бутылка, а кроме того, необходимо учитывать, что одна и та же преформа может быть использована для производства разных бутылок [2].

Есть несколько разных способов (технологий) утилизации РЕТ отходов:

1. Сжигание в специальных печах различной конструкции, оборудованных фильтрами, очищающими вредные газы;

2. Химические способы переработки пластиковых бутылок в основном направлены на использование РЕТ отходов, потерявших первичные свойства и трудных для переработки другими способами;

3. Переработка бутылок в чистые хлопья.

Завод ООО «ПластИндустрия» (ул. Станционная 30А) в Новосибирске существует на рынке с 2012 года. Он является одним из первых в Сибирском регионе начавших переработку пластиковых бутылок. Суммарные мощности завода ООО «ПластИндустрия» по переработке РЕТ отходов могут справиться максимум с 700 тоннами в месяц. Все остальное оседает на полигонах, свалках (в лучшем случае), или вдоль дорог, рек, в лесах и т.п. Завод использует, наиболее распространенный, способ утилизации РЕТ отходов – это переработка бутылок в чистые хлопья.

Спрессованные тюки разбиваются на отдельные бутылки с одновременным удалением внешних тяжелых загрязнений. Дальше бутылки подлежат сортировке, потом измельчаются, проходят воздушную сепарацию, моются в специальных ваннах с применением щелочных растворов и моющих средств, флотируются, ополаскиваются и т.п. В конце материал измельчается на товарную фракцию, проходит систему вторичной воздушной сепарации, и упаковывается. Чистые хлопья в дальнейшем проходят стадию грануляции – получения высококачественной вторичной кристаллической гранулы путем полного расплава сырья, его фильтрации и стренгового гранулирования.

Около трети вторичного РЕТ используется для изготовления волокна для ковров, синтетических нитей, одежды и геотекстиля. Остальные направления применения вторичного РЕТ включают производство листа и пленки, бандажной ленты и, конечно же, опять бутылок [1].

Главной проблемой в городе Новосибирск является стремительное увеличение объема мусора на городских и несанкционированных свалках. Пластиковые бутылки вообще стали неотъемлемой частью городского пейзажа.

Осенью 2012 года в городе Новосибирск был запущен проект по отдельному сбору стеклотары, алюминиевой банки и пластиковых бутылок. Сегодня почти в каждом дворе нашего города есть специальные зеленые контейнеры для отдельного сбора мусора.

Проведение опроса среди студентов и преподавателей Бизнес-колледжа, а также учащихся и учителей школы № 36 с целью выяснить, сортируют ли они мусор показало, что из 340 опрошенных, никто не сортирует мусор, когда выбрасывает его в контейнеры.

Директор новосибирского перерабатывающего предприятия «Тайгер-С» жалуется, что когда перебирают специальные наполненные баки, и из всей массы в них оказывается 300 кг мусора! О чём это говорит? Только о несознательности граждан нашего города.

Поэтому было решено для наших студентов и школьников разработать карту пунктов приема пластика в Новосибирске.

Чтобы лучше мотивировать соотечественников в городах Москва и Набережные Челны используются специальные устройства-автоматы по сбору использованной тары – фандоматы. Принимают алюминиевую и ПЭТ-бутылку, а взамен выдают деньги.

Неплохо бы перенять этот опыт, может молодежь Новосибирска, имеющая природную душевную склонность ко всяким гаджетам, сделает выбор в пользу этих аппаратов. А это настоящий шаг на пути к цивилизованному сбору и переработке мусора и постепенному избавлению от архаичных методов его утилизации.

По оценке Международной финансовой корпорации (IFC), уровень переработки отходов в России можно увеличить с нынешних 7% хотя бы до 40%. Однако это потребует инвестиций в объеме 43 миллиардов евро. Будет ли развиваться рынок вторсырья – зависит не только от государственных dotаций и частных инициатив, но и от каждого из нас [5].

Хочется, чтобы было нормой то, что в школе, в домах, на улице – везде стоят контейнеры для отдельного сбора мусора. И мы все знали, что он уходит не просто «в никуда», а перерабатывается и используется вновь. И что мы тем самым помогаем нашей огромной планете. Очень бы хотелось верить, что со временем Новосибирск придёт к массовому отдельному сбору, но это решится, наверное, когда будут построены современные мусороперерабатывающие заводы.

Из проведенной работы следует, что проблему сбора и переработки пластиковых бутылок нельзя считать решенной, так как большинство использованных бутылок по-прежнему попросту выбрасываются, загрязняя территории, а объем их ежегодно возрастает. Переработка пластиковых отходов – сегодня одна из главнейших экологических задач для страны. Выброшенная на улицу ПЭТ-бутылка разлагается в течение 300 лет. Ни мы, ни наши дети столько не проживем!

Литература

1. <http://euroinfo.tv>
2. <http://mylektssi.ru>
3. <http://galpet.com.ua>
4. <http://nsportal.ru>
5. <http://tfolio.ru>

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ШЛАМОВЫХ АМБАРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

На территории месторождений нефти ведущими потенциальными источниками загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами являются: трубопроводы особого назначения; шламовые амбары (емкости); скважины; пункты сбора и подготовки нефти; кустовые насосные станции; технологические резервуары [1].

Известно, что в нефтяной отрасли при использовании бурении нефтегазовых скважин вырабатываются колоссальные объемы ядовитых отходов, при этом в приповерхностные площадки гидросферы и литосферы поступает большое количество разных химических элементов и соединений. В основном данные отходы размещаются на территории кустовых площадок в шламовых колодцах [14].

В настоящее время существуют две методики бурения. Первая – методика амбарного бурения предполагает временную аккумуляцию в шламовых амбарах буровых сточных вод, бурового раствора, бурового шлама (выбуренной породы) и других технологических жидкостей, вторая – безамбарная. Зашламовывание природных объектов происходит при обрушивании стенок шламовых амбаров или при их переполнении, в случае низкой гидроизоляции стенок шламовых амбаров при их сооружении [3].

Шламонакопители (шламовые амбары) устанавливаются некоторыми из основных источников эвтрофицированных нефтегазодобывающих провинций. Только на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (основного нефтедобывающего региона России) по данным недропользователей, на 01.01.2014 г. сохранились нерекультивированными 1 149 шламовых амбара. В 2013 году рекультивировано 667 шламовых амбаров, что на 125% (375 амбаров) значительно выше, чем в 2012 г. В большей степени количество шламовых амбаров сдано ОАО «Сургутнефтегаз» – 306. По численности невозстановленных шламовых амбаров максимальная часть осталась у ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Самотлорнефтегаз» и ООО «РН-Юганскнефтегаз» (414 шт., 221 шт. и 161 шт. соответственно) [2].

По сведениям нефтегазодобывающих предприятий, на территории ХМАО–Югры на 01.01.2014 г. насчитывается нерекультивированными 4 508 га эвтрофицированных земель, из них 3 414 га нефтезагрязненных и 1 094 га загрязненных подтоварными водами. Уменьшение площадей загрязненных земель по сравнению с 2012 годом насчитывалось 12,3% (630 га), что связано с проведением рекультивационных работ и инвентаризации загрязненных земель на лицензионных участках ОАО «Тарховское» [2].

При происхождении геомеханических аварий обнаруживаются сопутствующие технологические процессы: сбор и размещение плодородного слоя земли при подготовке буровой территории; склад насыпной площадки под буровую при кустовом строительстве скважин; устройство земляных котлованов (шламовых емкостей) для сбора и содержания производственно-технологических остатков бурения; сооружение технологических площадок под оборудование буровой; засыпка земляных шламовых амбаров при их ликвидации; техническое восстановление буровой территории [1].

К первой группе источников принадлежат – фильтрация и утечки жидких отходов бурения из аккумуляционных котлованов, возводимых в минеральном грунте (шламовых амбаров). Ко второй группе следует отнести источники временного действия – всасывание бурового раствора при бурении; выбросы пластового флюида на поверхность; повреждение герметичности зацементированного заколонного пространства, создающий к межпластовым перетокам и заколонным проявлениям; потопление местности буровой из-за авалов в день весенне-гополоводья или сильного таяния снегов и разлив при этом содержимого шламовых амбаров [1].

Колоссальную угрозу для объектов природы представляют производственно-технологические отходы бурения, которые собираются и содержатся непосредственно на территории буровой, в ос-

новном, в земляных емкостях (котлованах-отстойниках), устраиваемых в минеральном или насыпном грунте [9].

Преобладающий объем, поступающий в таежные ландшафты нефти концентрируется в подстилке и верхнем минеральном горизонте почвы. Зашламование подстилки – центрального биогеоценотического компонента таежных экосистем – провоцирует непоправимые последствия, включая уничтожение банка семян и зачатков, практически полную гибель почвенного микробного и животного населения, локализованного почти исключительно в этом горизонте, и выпадение мохово-лишайникового яруса. Последствия от загрязнения подстилки усугубляются ее высокой нефтеемкостью – до 20% [7].

При проникновении нефти в минеральную толщу суглинистых почв, по сведениям Н.П. Солнцевой (1998), производится главным образом путем гравитационного стекания по «ослабленным зонам» – каналам миграции: трещинам, между агрегатным порам. Необходимо отметить, что тяжелый гранулометрический состав, литогенная смешанность почвенного профиля, значительная продолжительность морозного периода, высокая влажность (особенно в первой половине лета) выступают причинами, останавливающими глубинному проникновению нефти в таежных суглинистых почвах. Негативные последствия нефтезагрязнения для почвенной биоты проявляются не только в токсическом эффекте, но и в резком изменении в отрицательном направлении большинства водно-физических показателей. В частности, значительно увеличивается влажность завядания на фоне сокращения диапазона активной влаги [11].

Наиболее подвижными отходами являются редкие отходы (БСВ и ОБР), которые аккумулируют в себе основной объем загрязнителей (нефть, нефтепродукты, органические химреагенты и растворимые минеральные соли). Они в основном и попадают в объекты гидро- и литосферы эвтрофицированных жидких отходов бурения из шламовых амбаров. Из-за несвоевременной ликвидации, шламовые колодца (емкости) являются вторым по значимости фактором загрязнения и нарушения земель. Согласно данным независимых экспертов компании IWACO, в данный момент в Западной Сибири нефтью и нефтепродуктами загрязнено от 700 до 840 тыс. га земель, а для Саяно-Алтайского месторождения эта цифра составляет 6500 га [1].

Отходы бурения, поступающие в шламовые амбары, представляют собою многокомпонентную смесь, основу которой составляют буровые растворы и буровой шлам. В каждом шламовом амбаре складывается около 500 м³ отходов бурения, представляющих собою смесь из 45,1% воды, 51,4% твердой фазы и 3,5% органической природы [1].

Влияние содержимого шламовых амбаров на естественную среду может простекать по причине фильтрации и распространения с поверхностными или грунтовыми водами остатков бурового шлама в итоге некачественно выполненные работы по ликвидации и рекультивации шламовых емкостей [9].

В процессе исследований влияния шламовых отходов на растения, проделанных и в ХМАО–Югре и за его пределами, было зафиксировано, что загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами является причиной изменений скорости роста и развития растений [8; 5; 12; 13].

В работе Колесникова С.И. (2007), представлены результаты по исследованию воздействия нефтепродуктов больших концентраций на растения. Автором отмечена задержка развития растений или их гибель в результате нарушений поступления воды, питательных веществ и кислородного голодания. Неблагоприятное влияние нефти на рост и развитие растений проявлялось уже при внесении ее в дозе выше 50 мг/кг [5; 13].

Содержание низкой концентраций нефти (1 г/кг) в почве оказывала стимулирующее действие на рост растений. Воздействие нефтезагрязнения проявлялось с дозы 15–30 г/кг. В почвах с низкими агрохимическими показателями внесение загрязнителя сказывается на развитии тест-культур при самых небольших дозах [5; 13].

В условиях ХМАО–Югры нефтепродукты обнаружены в основном в суглинистых почвах и отсутствовали в песчаных почвах и растениях. Неявным признаком неблагоприятного влияния нефтешламового амбара стало изменение растительного покрова и состояния растений [13].

Библиография о состоянии и динамике экосистем Среднего Приобья весьма невелика и частична. В связи с этим нужна объединенная система программ проведения многогранных исследований экосистем Среднего Приобья и сбор базовых мировых количественных схем преобразования загрязнителей и возобновления биогеоценозов. В итоге реализации систем программ исследований самовосстановления экосистем Среднего Приобья при антропогенных влияниях нефтедобывающего комплекса будут востребованы данные по адаптивным изменениям в экосистемах и растениях, включая

реакцию на загрязнения при нефтедобыче с целью различной оценки наиболее слабых и постоянных элементов разных экосистем, а также особенностей их самовосстановления [12].

В летний период 2017 г нами запланировано проведение изучения биохимических особенностей сосудистых растений на территории шламовых амбаров Самотлорского месторождения. Планируется изучение содержания в листьях растений хлорофилла а и b, каротиноидов, содержание антоцианов, флавонов, значение индекса азотного баланса NBI (Nitrogen Balance Index), а также будет проведен почвенный анализ (анализ накопления и перераспределения элементов загрязнения в почвенных горизонтах).

Изученные параметры позволят выявить биохимические особенности растений в условиях влияния шламовых амбаров и расширят теоретические знания о механизмах адаптации высших растений к условиям антропогенной нагрузки.

Литература

1. Булатов А.И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов. – М.: Недра, 1997. – 483 с.
2. Доклад «Об экологической ситуации Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2013 году». Ханты-Мансийск: ОАО «НПЦ МОНИТОРИНГ», 2014.
3. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше. – М., 1994.
4. Кесельман Г.С., Махмудбеков Э.А. Защита окружающей среды при добыче, транспортировке и хранении нефти и газа. – М.: Недра, 1981. – 256 с.
5. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф. Биодиагностика экологического состояния почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. – Ростов н/Д., 2007. – С. 192.
6. Москвина И.Л., Овечкина Е.С., Овечкин Ф.Ю. Изменение некоторых морфологических параметров сосны обыкновенной в зоне влияния факелов сжигания попутного нефтяного газа Среднего Приобья // Проблемы региональной экологии. – 2006. – № 3. – С. 17–23.
7. Назарова А.В. Влияние нефтяного загрязнения почвы на растения // Вестник Пермского ун-та. – 2007. – Вып. 5 (10). – С. 134–141.
8. Овечкина Е.С. Состояние пойменных экосистем Ваха // Исследования эколого-географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивого развития нефтегазовых регионов России: Теория, методы, практика: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Нижневартовск, 2000.
9. Седых В.Н. Рекультивация шламовых амбаров // Экология и промышленность. 2002. № 4. С. 31–34.
10. Середина В.П., Андреева Т.А., Алексеева Т.П., Бурмистрова Т.Н., Терещенко Н.Н. Нефтезагрязненные почвы: свойства и рекультивация. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. 270 с.
11. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. С. 369.
12. Усманов И.Ю., Овечкина Е.С., Юмагулова Э.Р., Иванов В.Б., Щербаков А.В., Шаяхметова Р.И. Проблемы самовосстановления экосистем Среднего Приобья при антропогенных воздействиях нефтедобывающего комплекса // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2015. № 1.
13. Усманов И.Ю., Овечкина Е.С., Шаяхметова Р.И. Распространение влияния нефтяного шлама // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2015. № 3. – С. 84–94.
14. Ягафарова Г.Г., Баряхнина В.Б. Утилизация экологически опасных отходов // Нефтегазовое дело. – 2006. – С. 45–50.

УДК 343.378

М.И. Самигуллина, студент

*Научный руководитель: Э.Р. Ковалева, канд. экон. наук, доцент
г. Казань, Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова*

РОЛЬ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ В КОНТРОЛЕ ЗА ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

Еще с 1980-х годов, когда со стороны нелегальных торговцев возник интерес транспортировки опасных отходов, проблема трансграничных перевозок оказалась в центре внимания мировой общественности. Эта проблема является актуальной и по сей день, ведь человечество сегодня озабоченно тем, что промышленные отходы ужесточают экологический ущерб в странах, за счет чего образуется проблема сохранности окружающей среды, так как отходы могут подвергаться бесконтрольному захоронению или же неправильному обращению, что приводит к утечке вредных веществ, серьезным отравлениям и даже гибели людей, а также к загрязнению почвы, воды и воздуха. Более того, экологический ущерб может выходить за национальные границы и иметь даже глобальные масштабы, поэтому правительства заинтересованы оградить своих граждан от негативных воздействий загрязнения.

Обращение с отходами производства и потребления в нашей стране включает их трансграничное перемещение, в т.ч. ввоз из-за рубежа, вывоз в другие страны и трансграничное перемещение по территории России. И как экспортно-импортные операции с отходами в качестве сырьевых товаров, так и оказание услуг по приему и переработке (обезвреживанию и т.д.) различных отходов. Под трансграничной перевозкой понимается любое перемещение опасных или других отходов из отходов района, находящегося под национальной юрисдикцией одного государства, в район или через район, находящийся под национальной юрисдикцией другого государства, либо в район или через район, находящийся под национальной юрисдикцией какого-либо государства, при условии, что такая перевозка затрагивает, по крайней мере, два государства [4].

В Российской Федерации к опасным отходам, трансграничные перевозки которых подлежат государственному регулированию, относятся отходы, содержащие в себе: свинец, магний, тантал, цирконий, олово и так далее, а также различные столетнейные шлаки, металлические шламы и тому подобное.

В таблице 1 видно, что по данным Росприроднадзора, который выдает разрешения на трансграничную перевозку опасных отходов в рамках Базельской конвенции, объемы вывоза опасных отходов уменьшились в 2015 г. по сравнению с 2012 г. в 3,1 раза, а ввоза – в 2,8 раза. Если сравнить 2014 и 2015 года, то мы видим, что объемы ввоза сократились в 1,5 раз, а вывоза – 5,7 раза, так как ужесточился контроль за трансграничными перевозками, как со стороны России, так и со стороны пограничных стран. Но на основе данных можно сделать вывод о том, что сегодня экологическое состояние России находится в критическом положении, так как, по сути, изменения объемов ввоза и вывоза опасных отходов не является положительной динамикой, ведь эти данные сделаны только на основе разрешенных трансграничных перевозок.

Таблица 1

Трансграничное перемещение отходов [2]

Объемы трансграничного перемещения опасных отходов в соответствии с выданными разрешениями, тыс. т.				
Перемещение опасных отходов	2012	2013	2014	2015
Ввоз	882,2	660	450	308
Вывоз	1492	746	2723,9	475,5

В настоящее время существует более 200 международных документов, регламентирующих деятельность таможенных органов по вопросам защиты окружающей среды, например, согласно статье 20 Генерального соглашения по тарифам и торговле (ГАТТ) национальным правительствам разрешено предпринимать меры по защите жизни и здоровья людей, растений или животных [1]. К примеру, таможенные органы в России ведут работу по пресечению незаконного оборота озоноразрушающих веществ (ОРВ). В 2012 г. правительство РФ приняло Постановление от 06.07.2012 года № 687 «Об определении пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации, в которых допускается прибытие на территорию Российской Федерации озоноразрушающих веществ», в котором определены автомобильные, железнодорожные и морские пункты пропуска, в которых допускается прибытие на территорию Российской Федерации ОРВ. Но таможенные органы уже не раз выявляли попытки незаконного ввоза запрещенных ОРВ на территорию России через другие пункты пропуска в западных регионах страны. Например, 7 августа 2014 г. на таможенном посту ДАПП «Полтавка» Уссурийской таможни в ходе проведения таможенного контроля транспортного средства было выявлено при попытке незаконного ввоза более 10 кг химического вещества, предназначенного для ухода за сельскохозяйственными культурами [5]. В 2013 г. Минприроды России выступило с законодательной инициативой о введении уголовной ответственности за их нелегальный ввоз на территорию страны и запрет на ввоз оборудования, содержащего гидрохлорфторуглероды, на территорию стран Таможенного союза [7]. Помимо этого, большую опасность для окружающей среды представляет торговля средствами защиты растений, либо товарами растительного происхождения, обработанными средствами защиты растений, контрабандно перемещаемыми через таможенную границу, так как они запрещены к обороту и подпадают под действие Стокгольмской конвенции об органических загрязнителях. Нередки случаи их перемещения через российско-китайскую границу с сокрытием от таможенного контроля, например, путем недекларирования. Факт их перемещения устанавливается лишь в процессе таможенного досмотра иных товаров либо при срабатывании профиля риска. Например, на территории Российской Федерации сотрудниками пограничных управлений ФСБ России по Приморскому, Хабаровскому краям совместно с территориальными управлениями Россельхознадзора были выявлены факты оборота китайских пестицидов, запрещенных к применению и незаконно ввезенных на территорию РФ. Осенью 2012 г. сотрудниками Погрануправления ФСБ России по Приморскому краю и Управления Россельхознадзора по Приморскому краю только в Ханкайском

районе были обнаружены и изъяты более 2,4 тыс. л пестицидов производства КНР, запрещенных к обороту на территории РФ. В мае 2013 г. в ходе проверки, проведенной совместно ФСБ России по Приморскому краю и Управлением Россельхознадзора по Приморскому краю и Сахалинской области, неподалеку от с. Ляличи Михайловского района специалисты обнаружили 120 кг запрещенных пестицидов китайского производства. Весной 2015 г. Пограничным управлением ФСБ России по Приморскому краю совместно с Управлением Россельхознадзора по Приморскому краю и Сахалинской области вновь была выявлена нелегальная партия китайских пестицидов, запрещенных к применению на территории России [6].

Основной проблемой в данной сфере является то, что ежегодно в пограничных государствах появляются новые химические средства защиты растений, применение которых опасно для окружающей среды и для здоровья человека. В Кодексе Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) не предусматривается привлечение к административной ответственности за незаконный оборот и ввоз на территорию РФ товаров, представляющих опасность для окружающей среды и для здоровья человека, например, в главе 8 КоАП РФ предусмотрена ответственность за несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при обращении с отходами производства и потребления, веществами, разрушающими озоновый слой, или иными опасными веществами [3], а также за нарушение правил испытаний, производства, транспортировки, хранения, применения и иного обращения с пестицидами и агрохимикатами, но мер ответственности за незаконный оборот и ввоз на территорию РФ товаров, представляющих опасность для окружающей среды и для здоровья человека, не предусмотрено.

Для решения данных проблем необходимо:

- усовершенствовать российское законодательство, которое будет предусматривать юридическую ответственность за контрабанду товаров, способных нанести ущерб окружающей среде;
- повысить эффективность работы таможенных органов в области контроля за поставками товаров;
- постоянно проводить мероприятия, семинары по повышению уровня знаний таможенных органов;
- обеспечить издание для сотрудников таможенных органов специализированных пособий и руководств, которые должны содержать перечень экологически не безопасных товаров, а так же описание методов незаконного перемещения через таможенную границу, объектов, попадающих под действия природоохранных конвенций;
- разработать современные методы обучения навыкам обнаружения незаконных партий опасных веществ и оперативного применения соответствующих решений;
- наладить взаимодействие таможенных органов с иными правоохранительными органами, а также расширить сотрудничество таможенных, правоохранительных и природоохранных органов пограничных государств в деле выполнения требований Венской конвенции об охране озонового слоя, Базельской Конвенции о контроле за трансграничными перевозками опасных отходов и их удалением, Стокгольмской Конвенции о стойких органических загрязнителях и Хельсинкской Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер и других, призывающие регламентировать экспорт, импорт и транзит опасных отходов [4];
- уделить особое внимание вопросам взаимодействия таможенных органов всех регионов с пограничными управлениями ФСБ России и территориальными управлениями Россельхознадзора, имеющими опыт ежегодного выявления и пресечения применения запрещенных на территории Российской Федерации пестицидов, гербицидов и иных агрохимикатов китайского происхождения.

Таким образом, мы выяснили, что трансграничные экологические проблемы затрагивают вопросы загрязнения трансграничных водных объектов, атмосферного воздуха и почвы, перемещения опасных технологий, веществ и отходов, разработки приграничных месторождений полезных ископаемых, сохранения уникальных природных комплексов, и, лишь наладив качественную работу должностных лиц таможенных органов РФ, повысив уровень их профессиональной подготовки, и в целом улучшив совокупность правового регулирования трансграничных перевозок путем детализации и конкретизации норм, закрепленных в международных договорах, Конвенциях, сочетая ряд факторов как объективного, так и субъективного характера (взаимное доверие и сотрудничество в отношениях государств), получится исключить возможность незаконного трансграничного оборота опасных и других отходов, которые имеют цель нелегального сброса, захоронения и т. п. на территории Российской Федерации, и что, безусловно, приведет к улучшению экологического состояния страны.

Литература

1. Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ) от 30.10.1947 г. URL: <http://base.garant.ru/2560614/>
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=286341>
3. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 07.03.2017). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661
4. Многосторонние договоры, конвенции и соглашения с участием Минприроды Российской Федерации. URL: <http://www.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=146>
5. Постановление Уссурийского суда № 5-444/2014 от 7 апреля 2014 г. URL: <http://sudact.ru/regular/doc/Naqeo9kAbG1m/>
6. Россельхознадзор. URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/news/ld/65561.html>
7. Совещание в Минприроды России по предотвращению контрабанды озоноразрушающих веществ и снижению их выбросов и утечек // ЮНИДО в России (Вестник Центра ООН по промышленному развитию). – 2013. – № 10. – С. 12–15.

УДК 504

А.В. Серова, студент

*Научный руководитель: Е.Ю. Серова, канд. техн. наук, доцент
г. Екатеринбург, Уральский государственный лесотехнический университет*

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

По сути, процесс переработки вторичного сырья – то же обогащение: он включает в себя последовательно различные стадии дробления, измельчения и сепарации. Выбирая верную последовательность и аппаратное наполнение процесса можно получить эффективную технологию переработки любого вторичного сырья.

По данным экспертов ООН от 12 до 20% всей вырабатываемой энергии человечество тратит на разрушение твердых материалов. Рециклинг твердых отходов эффективен только тогда, когда суммарный расход энергии на производство вторичного сырья и изделий из него существенно меньше, чем при переработке природного сырья. Достижение этой цели позволяет использовать при переработке отходов оборудования малой энергоемкости. Таким образом, рециклинг отходов является важным элементом не только ресурсосбережения, но и элементом глобального энергосбережения.

Уникальные машины для дробления, используемые на современных перерабатывающих заводах, отличаются экономными затратами электроэнергии, а в ряде случаев позволяют получать дробленый продукт заданной формы или сохранять тонкую структуру перерабатываемого материала.

Вибрационные дробилки, благодаря сочетанию усилий раздавливания и наложению эффекта вибрации позволяют разрушать материал, который даже прочнее, чем материал самой дробилки, например ферросплавы, и, благодаря отсутствию в конструкции жестких кинематических связей, допускают переработку таких трудно дробимых материалов, как отходы железобетона.

Учитывая все более увеличивающееся разнообразие бытовых и промышленных отходов по их качественному составу, становится очевидна необходимость комплексного решения проблем переработки отходов. Разработчики решают широкий спектр задач – от создания оборудования до разработки концепций обращения с отходами и проектирования комплексных мусороперерабатывающих предприятий.

Говоря о процессах получения и переработки вторичного сырья, прежде всего, следует определить основные источники его поступления.

Во-первых, это коммунальные отходы жилого фонда, как правило, собирающиеся смешанно. В городах таких отходов образуется порядка 400 кг на каждого жителя ежегодно.

Во-вторых, коммунальные отходы коммерческих организаций, представляющие собой более концентрированное вторичное сырье. Эти отходы могут собираться как смешанно, так и направляться по видам сырья в точки сбора.

Следующий источник вторичного сырья – крупнотоннажные отходы производства. Им следует уделять особое внимание, так как даже одно крупное производство-поставщик отхода может стать образующим для создания на базе его сырья вторичной переработки. Например, деревообрабатывающий комбинат.

В повторное использование потенциально могут быть вовлечены 30–40% от всех образующихся отходов. В странах Евросоюза использование этого потенциала достигает 70–80 относительных %,

а в индустриально развитых странах постсоветского пространства – Россия, Украина, Казахстан – всего 3–4%.

Типичная схема обращения с отходами в наших населенных пунктах – складирование на полигонах или на несанкционированных свалках.

Мощнейшее негативное воздействие на окружающую среду, связанное со складированием отходов, и ужесточение контроля за соблюдением норм природоохранного законодательства создали сегодня ситуацию, в которой вынужденно закрываются свалки и необустроенные полигоны, не выделяется новых площадей под складирование. Это происходит как с бытовыми, так и с промышленными отходами. В этой ситуации муниципалитеты и крупные «производители» отходов вынуждены искать пути к организации переработки отходов и уменьшения захораниваемых объемов. Кроме того, как говорилось ранее, отдельные виды отходов представляют собой ценное вторичное сырье, переработка которого является рентабельной.

На Западе проблема решается следующим образом. В основе концепции обращения с отходами лежит раздельный сбор, после чего каждый вид отходов без проблем перерабатывается на специализированных мощностях. Переработка бытовых отходов направлена на удовлетворение требования Директивы ЕС: с июля 2005 г. все биоразлагаемые отходы должны перед захоронением быть обезврежены (любым методом). Большую роль в этой схеме играет законодательное и экономическое стимулирование переработки отходов.

При решении проблем обращения с отходами, как на местном, так и на региональном уровне приходится считаться со сложившейся в регионе инфраструктурой и общими характерными для стран РФ условиями, как:

- отсутствие организованного раздельного сбора отходов;
- огромные территории, обуславливающие, с одной стороны, высокую стоимость транспортировки, с другой – наличие свободных площадей для складирования;
- ограниченная возможность финансирования.

В этих условиях эффективность предлагаемых схем определяется решением следующих задач:

- расхода первичного сырья;
- расхода энергоресурсов при переработке вторичного сырья;
- экологического ущерба и отчуждаемых территорий за счет уменьшения захоронения отходов.

Для крупных населенных пунктов можно рекомендовать схему, исходя из смешанного сбора ТКО, сложившегося в РФ, и которая предусматривает:

- сбор неразделенных отходов;
- их ручную сортировку с выборкой деловых фракций (вторичного сырья);
- механизированную сортировку отходов на компостируемую, и некомпостируемую фракции;
- биологическое обеззараживание фракций ТКО с высоким содержанием органики,
- производство почвогрунтов на базе полученного компоста;
- разделение некомпостируемой фракции на горючие и негорючие – инертные фракции;
- складирование на полигоне – только негорючей фракции, представляющей собой, в основном, смесь стеклянного и керамического боя, остатков песка и земли;
- термическое уничтожение горючей фракции. В зависимости от частной ситуации балластная фракция может целиком захораниваться на полигоне.

В крупном городе с большой дальностью перевозки целесообразно организовывать мусороперегрузочные станции, где мусор уплотняется перед дальнейшей транспортировкой. Объем отходов при этом сокращается в 4-5 раз, соответственно снижаются транспортные расходы. Отходы, подлежащие сортировке, уплотнять не следует. Поэтому целесообразно организовывать ручной отбор вторичного сырья на станции перегруза, где непосредственно после сортировочного конвейера уже «хвосты» сортировки прессуются и вывозятся.

Предварительное выделение деловых фракций из ТБО населением целесообразно стимулировать через организацию сбора вторичного сырья на специализированных пунктах.

Механическая сортировка отходов требуется для более рационального обезвреживания с экономией материальных и энергетических ресурсов. Например, отделение инертных негорючих материалов с их прямым захоронением позволит снизить затраты ~ на 20%. При эксплуатационных затратах на сжигание 40 \$/т это достаточно ощутимая экономия.

Механическая сортировка отходов с их обезвреживанием может быть организована только на централизованном мусороперерабатывающем предприятии.

Важным элементом общей концепции сбора и переработки твердых отходов является проблема крупногабаритных бытовых отходов (КГО) – старой мебели, крупной бытовой техники, демонтированных окон и дверей. Первоочередной задачей переработки КГО является даже не вовлечение во вторичную переработку, что, конечно, очень важно, а решение проблемы его дробления, чтобы уменьшить объем складываемого на полигонах материала. Разборку и переработку крупногабаритов с выделением вторичных металлов и компактированием захораниваемой части целесообразно организовывать в составе станции перегруза.

Схемы «сжигание», «компостирование» могут быть выполнены как с предварительной ручной сортировкой, так и без.

Кроме перечисленных стандартных решений переработка ТКО может быть осуществлена с использованием альтернативных решений, в зависимости от инфраструктуры и местных особенностей. Например, образующаяся при механической сортировке горючая фракция ТКО может быть направлена на цементный или металлургический завод для использования в качестве дополнительного твердого топлива в агломерационных машинах, цементных печах и т.п.

Переработку вторичного сырья рационально осуществлять на отдельных предприятиях и не привязывать к мусороперерабатывающему комплексу. В этом случае, во-первых, легче обеспечить производство стабильным количеством сырья, во-вторых, эта деятельность, безусловно, является прибыльной и может быть интересна для частного бизнеса.

Например: РТИ, пластики, макулатура, отходы деревообработки.

Так, при переработке отходов резинотехнических изделий (преимущественно, автомобильные покрышки) может быть получен целый спектр ценных продуктов для использования в качестве:

- резиновая крошка, в зависимости от крупности: как сырьевая добавка в различные РТИ с сохранением их качества; как сырье для производства матов, подкладок под рельсы, кровельных и гидроизоляционных материалов; как добавка в асфальтовые покрытия, увеличивающая срок службы покрытия в 2 раза; как сорбент и т.д.;

- регенерат резины: как сырье для производства различных резинотехнических изделий;

- продукты пиролиза резины: технический углерод (содержание С – 85%);

- смягчители для регенерации резины, пластификаторы, пленкообразующие растворители и

т.д.

Литература

1. Отходы производства и потребления: учебно-методическое пособие / сост. С.Ю. Огородникова. – Киров: ООО «Гипография «Старая Вятка», 2012. – 94 с.: ил.
2. Саликов П.Ю. Пиролизная утилизация использованных изделий из полиэтилентерефталата // Экология и промышленность России. – 2014. – № 3.
3. Вайсберг Л.А. Дробильно-сортировочные комплексы в технологиях переработки твердых промышленных и коммунальных отходов / Л.А. Вайсберг, А.Н. Картавый. Москва: Новые технологии, 2009. – 24 с.: ил.
4. Христофорова А.А. Применение вторичной резины в производстве дорожно-строительных материалов / А.А. Христофорова, М.Д. Соколова, Л.Я. Морозова // Экология производства. – 2013. – № 10.

УДК 662.758.2

С.А. Фролова, магистрант

Д.И. Середюк, В.В. Кондрашина, студенты

*Научный руководитель: Д.Б. Бородин, канд. с.-х. наук, доцент
г. Орел, Орловский государственный аграрный университет*

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ПОЛУЧЕНИЕ БИОЭТАНОЛА В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследователями всего мира были произведены исследования, что каким бы огромным не казался запас полезных ископаемых, он исчерпаем даже в России [8, с. 255]. Используя известные на сегодняшний день разработки нефти, мы сможем протянуть лишь до 2060 года [3, с. 68]. Расход топлива, как известно, не имеет тенденции к снижению, а лишь возрастает [1, с. 718; 17, с. 402]. К этому можно добавить, что экологическое положение в стране требует к себе уже не просто внимания, а самого пристального внимания [2, с. 72]. Финансовое положение аграрного сектора страны оставляет

желать лучшего, с точки зрения государственного субсидирования и утилизации сельскохозяйственных отходов. [12, с. 96]. А так как основой биотоплива является продукт растительного происхождения, то его производство послужит хорошим стимулом для развития сельского хозяйства, из этого следует, что производство биотоплива в наше время имеет большое значение [7, с. 36].

Неверно считать биотопливо новейшим и малоисследованным продуктом [14, с. 306]. Его необходимо не только исследовать, а уже запускать в промышленное производство [11, с. 11]. Особенно биоэтанол который можно производить из отходов сельскохозяйственного производства, что в России будет наиболее актуально, учитывая продовольственную безопасность страны [5, с. 3404].

Исследования были выполнены в Орловском региональном центре сельскохозяйственной биотехнологии при Орловском государственном аграрном университете (ГАУ) и на кафедре биотехнологии в Орловском ГАУ. Объектами исследования явились свекловичный жом, который был взят на Отрадинском сахарном заводе (Орловская область) и плодово ягодные отходы, которые были взяты во ФГБНУ ВНИИСПК (Орловская область). Брожение происходило в специальных бродильных камерах. Для сбраживания суслу использовали промышленные штаммы дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Процесс брожения проводили в анаэробных условиях. В нашей работе мы исследовали влияние температуры на брожение отходов свекловичного производства, для получения биоэтанола (рис. 1).

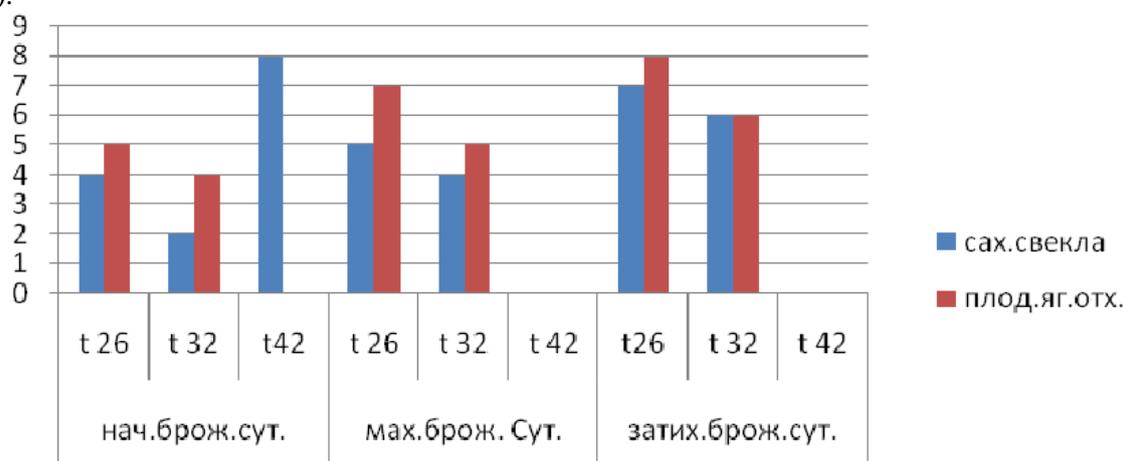


Рис. 1. Влияние температуры на процесс брожения сахарной свеклы

В нашей работе мы сравнили процесс брожения при разных температурах и видим что, отходы сахарной свеклы быстрее начинают бродить, чем отходы плодово ягодные, это связано с тем, что в сахарной свекле больше сахара и спиртовые дрожжи начинают быстрее действовать. Начало брожения сахарной свеклы начинается на вторые сутки при температуре 32°C, плодово-ягодные отходы при этой же температуре начинают бродить на 4 сутки. Максимум брожения сахарной свеклы при температуре 26°C начинается на 5 сутки, при температуре 32°C на 4сутки, а отходы плодово-ягодные при температуре 26°C на 7 сутки, при температуре 32°C на 5 сутки.

При температуре 42°C брожение сахарной свеклы идет очень медленно, максимум брожения на 8 сутки, а брожение плодово-ягодных отходов при этой же температуре не идет. При температуре 4°C брожение почти прекращается, но по мере повышения усиливается. При достижении 30°C брожение начинает замедляться, а при 40°C вовсе не происходит. Брожение при температуре 25–30°C подвергает вино опасным болезням, так как эта температура благоприятна для развития молочной, масляной и других кислот. Кроме того, выяснилось, что до температуры 27°C брожение постоянно ускоряется, а затем постепенно замедляется.

В дальнейших исследованиях в рамках этой работы, будут исследованы добавление различных дрожжей и способов их внесения на выход биоэтанола.

В Центральной России лидером по производству основного источника биоэтанола – сахарной свеклы является Орловская область [13, с. 185]. Ежегодно в области расширяются ее посевы. Этому способствуют и климатические и почвенные условия нашей области, а также то, что преимущественно уделяется развитие именно агропромышленному комплексу [16, с. 181]. В связи с этим в ближайшее время на территории Орловской области необходимо построение завода по производству биоэтанола. Проект завода мы предлагаем внедрить в индустриальном парке «Зеленая роща» располагающийся во Мценском районе Орловской области, на базе которого формируется инфраструктура, что позволяет быстро в комфортных условиях размещать новое производство.

Новое предприятие по производству биоэтанола в Орловской области позволит решить проблему закупки этанола из Казахстана и других регионов в качестве антидетанационной добавки, которую в настоящий момент добавляют в высокооктановое топливо [15, с. 110]. По мнению представителей Минпромэнерго России, проекты по производству биоэтанола являются перспективными и высококорентабельными [10, с. 181]. Применение этого продукта дает возможность обеспечить топливно-энергетический комплекс более экологически чистым и возобновляемым топливом, снизить его стоимость и парниковый эффект [9, с. 21]. Конечно, биоэтанол не решит проблему повышения цен на топливо, но его производство может решить проблему утилизации отходов сельскохозяйственного производства [6, с. 33]. Свекловичный жом, плодоваягодные отходы, все это может создать проблемы для сельскохозяйственного предприятия, а внедрение технологий комплексной переработки таких отходов, может служить повышению экологизации сельскохозяйственного производства [4, с. 7].

В ходе исследования была определена оптимальная температура для процесса брожения различного сырья. Результаты исследования будут использованы для оптимизации технологического процесса получения топливного биоэтанола и снижение его себестоимости за счет ускорения процессов брожения и увеличения выхода биоэтанола.

Литература

1. Ахмедов А.Э., Ахмедова О.И., Шаталов М.А. Формирование системы управления отходами в Российской Федерации // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: IV международная научная экологическая конференция. Краснодар, 2015. – С. 718–721.
2. Баутин В.М., Шаталов М.А. Направления развития системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 3 (12). – С. 72–73.
3. Бородин Д.Б., Павловская Н.Е. Анализ зависимости различных факторов на продовольственную безопасность страны // Образование, наука и производство. – 2015. – № 2 (11). – С. 68–89.
4. Бородин Д.Б. Использование малых биогазовых установок в условиях Орловской области // Сборник материалов VIII Международной научно-практической Интернет-конференции. – 2016. – С. 7–9.
5. Бородин Д.Б., Гнеушева И.А., Дедков В.Н. Микробиологическая переработка целлюлозосодержащего сырья биопрепаратом Байкал эм-1 // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». – 2016. – С. 3404–3407.
6. Бородин Д.Б., Смирнова Ю., Меркулова Н., Павловская Н.Е. Разработка и применение малых биогазовых установок // Современный агропромышленный комплекс глазами молодых исследователей: Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. – 2012. – С. 36–38.
7. Бородин Д.Б., Павловская Н.Е. Создание биотехнологических деревень // Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях: Сборник докладов Четвертой Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 255–258.
8. Бородин Д.Б., Гнеушева И.А. Экономические обоснования получения кормовой глюкозы из зернового сырья // Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. – 2010. – С. 21–23.
9. Губина М., Бородин Д.Б. Технологические особенности способов и средств получения биогаза из коммунальных отходов и отходов животноводства // Сборник материалов по результатам конференций, прошедших в рамках Недели науки. Орел, 2010. – С. 56–59.
10. Дюжикова О., Бородин Д.Б. Перспектива использования биотехнологических способов и средств получения биогаза, применительно к отходам сахарного и спиртового производств // Сборник материалов по результатам конференций, прошедших в рамках Недели науки. Орел, 2010. – С. 65–67.
11. Игошин Д.Н. Эффективность внесения минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы // Тенденции науки и образования в современном мире. – 2016. № 21–1. – С. 11–12.
12. Игошин Д.Н. Основные насосные группы и эффективность их использования // Научное обозрение. 2016. № 12. С. 96–101.
13. Мычка С.Ю., Шаталов М.А. Формирование системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Агротехника и энергообеспечение. – 2015. – № 3. – С. 185.
14. Павловская Н.Е., Виноградов В.А., Уваров А.В., Шалимов В.Л., Бородин Д.Б. Возможности практического использования биогазовых установок в Орловской области // Биотехнология: состояние и перспективы развития: Материалы VIII Московского Международного Конгресса / ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2015. – С. 306–307.
15. Рындин А.Ю., Игошин Д.Н. Анализ конструкций измельчителей корнеплодов // Основные направления развития техники и технологии в АПК, легкой и пищевой промышленности: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых. – 2012. – С. 110–113.
16. Шаталов М.А., Мычка С.Ю. Механизм управления бытовыми отходами в рамках системы экологически безопасных технологий утилизации // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 3 (12). – С. 181.
17. Шаталов М.А., Мычка С.Ю. Формирование системы глубокой переработки отходов пищевых производств АПК // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: IV Международная научная экологическая конференция. – 2015. – С. 402–404.

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ СПИРТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ЭКОЛОГИЮ ПОЧВЫ

При производстве кристаллического сахара из сахарной свеклы, помимо сахара, получают свекловичный жом и мелассу [5, с. 3404]. Ферментацией мелассы получают спирт, аскорбиновую кислоту, а также ряд других полезно ценных продуктов [17, с. 181]. После того как получили требуемый продукт, остается свекловичная барда коричневого цвета. Выход может составить – 13 литров на каждый литр этилового спирта [11, с. 185].

Содержание сухого вещества изначально не превышает 7%, однако технологии производства кормовых добавок требуют более концентрированного продукта, и в настоящее время большинство производителей проводят дегидратацию барды с повышением концентрации сухих веществ до уровня 34–39% [13, с. 125].

Можно сказать, что барда – это отходы, приводящие к загрязнению окружающей среды [10, с. 11]. В связи с этим запрещается сбрасывать барду в водоёмы или в канализацию не переработав ее [11, с. 185]. Если посмотреть с другого бока можно сказать, что барда, благодаря содержанию клетчатки, углеводов, белка и микроэлементов, является вторичным сырьевым ресурсом и она может служить ценным сырьём для производства корма для животных и органических удобрений [4, с. 33].

Но существуют как позитивные, так и негативные факторы использования спиртовой барды. Негативным фактором сдерживающим использование барды, это её подверженность микробиологической атаке [7, с. 3]. Это связано с её быстрой порчей из-за развития микроорганизмов, начала маслянокислого брожения, плесневения. Это требует внедрения биоцидов, которые, в свою очередь, крайне нежелательный компонент при производстве кормов для животных [11, с. 185].

В последнее время на большинстве спиртовых заводов мира свекловичную барду тем или иным образом перерабатывают, в основном на корма для животных [13, с. 125]. Иногда её используют в качестве корма и в не переработанном виде, но это неудобно, так как барда мало хранится, а перевозить её экономически невыгодно [5, с. 36].

Раньше барду использовали как жидкий корм в сельскохозяйственном производстве. Сейчас она мало используется, как корм из-за резкого снижения численности сельскохозяйственных животных, высоких затрат на транспортировку и других экономических и агротехнических факторов. [6, с. 255].

Хранить неостребованную барду в накопителях крайне опасно, так как прорыв наносит непоправимый ущерб природе окружающей территории. Неконтролируемое внесение барды в почву большими дозами может приводить к её закислению [16, с. 110].

Технологии по выработке концентрированной барды не внедряются из-за большой стоимости оборудования, больших расходов энергии и отсутствия точного сбыта продукции [12, с. 45]. Применение барды в качестве жидкого органического удобрения нужно рассматривать как возврат забранных из почвы макро и микроэлементов. [17, с. 181].

Объект и методы исследования.

Исследования были выполнены в Орловском региональном центре сельскохозяйственной биотехнологии при Орловском государственном аграрном университете (ГАУ) и на кафедре биотехнологии в Орловском ГАУ. Объектом исследования служили 5 почвенных образцов с различным временем внесения и количеством барды, один контрольный Почвенный образец почвы и жидкая барда. Почвенный образец № 1: почва с бардой, внесенной 7 дней назад в количестве 30 м³/га. Почвенный образец № 2: почва с бардой, внесенной весной. Почвенный образец № 3: почва со свежее внесенной бардой. Почвенный образец № 4: почва с бардой внесенной поздней осенью. Почвенный образец № 5: почва, контроль. Почвенный образец № 6: почва с бардой, внесенной 7 дней назад в количестве 90 м³/га. Почвенный образец № 7: жидкая барда.

Анализ почвы показал, что в образцах № 1, № 2 содержание азота 1,06–1,08%; массовая доля калия – 0,1%, массовая доля фосфора – 0,06%, рН в образце № 1 больше, чем в образце № 2 на 0,27, т.е. почва менее кислая. Влажность в образце № 2 в два раза выше № 1. В образцах № 3 и № 4 содержание питательных элементов мало отличается от первых двух образцов с небольшим преимущест-

вом по азоту. Влажность несколько выше в образце № 4. рН менее кислый, чем в первом и втором образце. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние спиртовой барды на агрохимические показатели почвы.

Показатели	Почвенный образец № 1	Почвенный образец № 2	Почвенный образец № 3	Почвенный образец № 4	Почвенный образец № 5	Почвенный образец № 6	Почвенный образец № 7
Массовая доля азота, %	1,06	1,08	1,10	1,16	1,0	1,06	1,38
Массовая доля калия, %	0,1	0,1	0,09	0,09	0,1	0,1	0,23
Массовая доля фосфора, %	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,43
рН	5,87	5,60	6,25	6,12	6,22	5,81	5,76
Влажность, %	6,23	12,07	5,71	7,94	7,76	8,71	90

Контрольный вариант почвы без дополнительных внесений барды содержит незначительно меньше азота, не отличается по содержанию калия и фосфора. Влажность близка к образцу № 4, рН на уровне 3 и 4 образцов.

В образце почвы с мелассой, в отличие от 1-го образца, выше влажность и почва менее кислая. В образцах барды № 7 показатели доли азота, калия превышают контрольные образцы в 1,5–2 раза, а содержание фосфора в 4 раза. Влажность составляет 90%. Установлено, что спиртовая барда является ценным органоминеральным удобрением и содержит необходимые для роста и развития растений микро- и макроэлементы. Их количество зависит от исходного сырья и технологии ее переработки.

Таким образом, результаты исследований показывают, что барда независимо от сроков внесения обогащает почву питательными веществами, увеличивают влажность и снижают кислотность.

Отходы спиртового производства, которые содержат необходимые для растений вещества, можно использовать при выращивании зерновых и овощных культур [9, с. 65]. В связи с этим, на основе анализа ряда показателей, таких как кислотность почвы, микробиологический и элементарный состав и влажность выявлено, что оптимальной дозой внесения спиртовой барды является 80 м³/га. Применение спиртовой барды решает проблему утилизации отходов спиртового производства [14, с. 35].

Проанализировав влияние спиртовой барды на экологию почвы, для агропромышленного комплекса можно дать следующие рекомендации по использованию спиртовой барды. При внесении ее необходимо осуществлять внесение в звене севооборота, соблюдая периодичность внесения. Внесение барды под культуры необходимо производить согласно календарному плану, составленному хозяйством совместно со спиртзаводами [10, с. 11]. Целесообразно вносить барду на поля, расположенные не далее 15–20 км от спиртзавода. Свекловичную барду рекомендуется вносить на поля с кислотностью среды, близкой к нейтральной [8, с. 56]. На полях с повышенной кислотностью барду вносят одновременно с известкованием или проводят ее раскисление перед внесением [2, с. 72].

Проведенные нами исследования показали необходимость разработки четкой технологии внесения барды на поля в каждом конкретном хозяйстве. При правильной агротехнологии внесения барды, возможно, получать высокие урожаи зерновых, зернобобовых и овощных культур. Нами будет продолжен опыт по внесению спиртовой барды в качестве жидкого органического удобрения и будут даны рекомендации по внесению.

Литература

1. Алешкин А.В., Булатов С.Ю., Савиных П.А., Смирнов Р.А. Изучение условий заземления клубней в измельчителе корнеклубнеплодов // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 10 (65). – С. 54–61.
2. Баутин В.М., Шаталов М.А. Направления развития системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 3 (12). – С. 72–73.
3. Бородин Д.Б., Павловская Н.Е. Анализ зависимости различных факторов на продовольственную безопасность страны // Образование, наука и производство. – 2015. – № 2 (11). – С. 68–89.
4. Бородин Д.Б., Смирнова Ю., Меркулова Н., Павловская Н.Е. Разработка и применение малых биогазовых установок // Современный агропромышленный комплекс глазами молодых исследователей: Материалы региональной научно-практической конференции молодых ученых. – 2012. – С. 36–38.
5. Бородин Д.Б., Павловская Н.Е. Создание биотехнологических деревень // Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях: Сборник докладов Четвертой Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 255–258.

6. Булатов С.Ю., Свистунов А.И. Анализ технологий получения кормов с высоким содержанием белков из малоценных сырьевых ресурсов и отходов производства // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 10 (29). – С. 3–14.
7. Губина М., Бородин Д.Б. Технологические особенности способов и средств получения биогаза из коммунальных отходов и отходов животноводства // Сборник материалов по результатам конференций, прошедших в рамках Недели науки. Орел, 2010. – С. 56–59.
8. Дюжикова О., Бородин Д.Б. Перспектива использования биотехнологических способов и средств получения биогаза, применительно к отходам сахарного и спиртового производств // Сборник материалов по результатам конференций, прошедших в рамках Недели науки. Орел, 2010. – С. 65–67.
9. Игошин Д.Н. Эффективность внесения минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы // Тенденции науки и образования в современном мире. – 2016. – № 21-1. – С. 11–12.
10. Игошин Д.Н. Основные насосные группы и эффективность их использования // Научное обозрение. – 2016. – № 12. – С. 96–101.
11. Мычка С.Ю., Шаталов М.А. Формирование системы глубокой переработки отходов промышленно-производственных подсистем АПК // Агротехника и энергообеспечение. – 2015. – № 3. – С. 185.
12. Оболенский Н.В., Булатов С.Ю., Свистунов А.И. Исследование процесса смешивания компонентов комбикорма // Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы: Сборник статей Международной научно-практической конференции / Отв. ред. А.А. Сукиасян. – 2015. – С. 45–50.
13. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б. Влияние спиртовой барды на агрохимическую характеристику почвы // Антропогенная эволюция современных почв и аграрное производство в изменяющихся почвенно-климатических условиях. – 2015. – С. 125–126.
14. Павловская Н.Е., Виноградов В.А., Уваров А.В., Шалимов В.Л., Бородин Д.Б. Возможности практического использования биогазовых установок в Орловской области // Биотехнология: состояние и перспективы развития: Материалы VIII Московского Международного Конгресса / ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева. – 2015. – С. 306–307.
15. Павловская Н.Е., Солохина И.Ю., Гнеушева И.Ю., Гагарина И.Н., Костромичева Е.В., Бородин Д.Б., Лушников А.В. Методические рекомендации по биомониторингу загрязненности пестицидами и возбудителями болезней овощных культур в условиях защищенного грунта орловской области. Орел, 2015.
16. Рындин А. Ю., Игошин Д.Н. Анализ конструкций измельчителей корнеплодов // Основные направления развития техники и технологии в АПК, легкой и пищевой промышленности: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, ученых. – 2012. – С. 110-113.
17. Шаталов М.А., Мычка С.Ю. Механизм управления бытовыми отходами в рамках системы экологически безопасных технологий утилизации // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 3 (12). – С. 181.

СЕКЦИЯ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ»

УДК 331.45:613.6

С.Е. Васильева, студент

Е.В. Власова, канд. биол. наук, доцент

г. Омск, Омский государственный аграрный университет

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НОРМЫ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Актуальность. В летнее время года на рабочих местах невыносимая жара, а в зимнее – холод. Многие сотрудники не знают, что есть специальные температурные нормы, которых должен придерживаться работодатель и что делать, если все-таки нарушение имело место. Перепады температуры сильно влияют на состояние здоровья большинства людей.

Цель и задачи. Познакомиться с температурными нормами необходимыми для продуктивной работоспособности работника. Рассмотреть случаи работы при повышенных и пониженных температурах, связанных с рабочей деятельностью.

Согласно Трудовому кодексу РФ, работодатель должен обеспечить своим подчиненным не только безопасность, но и такие условия, при которых соблюдаются нормы охраны труда. В частности, температурные нормы на рабочем месте, принятые на государственном уровне. Статьями Трудового кодекса 209 и 212 регламентируются требования к мероприятиям, создающим соответствующие санитарно-бытовые и санитарно-гигиенические условия [9; 10].

Повышенный градус окружающего воздуха можно считать одним из самых сильных факторов, угнетающих работоспособность. Нормативными документами определено, что температура в помещении в летний период не должна быть выше 25 °С. Относительная влажность при этом не имеет права опускаться ниже отметки 40%. Именно при таких значениях может быть обеспечен необходимый тепловой комфорт в течение всего рабочего дня или смены.

Существует нормативный документ – СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», устанавливающий оптимальные и допустимые уровни температуры воздуха на рабочих местах (табл. 1) [8].

Таблица 1

Оптимальные и допустимые уровни температуры воздуха на рабочих местах

Период года	Оптимальная температура воздуха (1–3 кат. работ)	Допустимая температура воздуха (1–3 кат. работ)
Холодный период (среднесуточная температура наружного воздуха равна +10°С и ниже)	16–24°С	13–25°С
Тёплый период (среднесуточная температура наружного воздуха выше +10°С)	18–25°С	15–28°С

Важно знать, что допустимая температура воздуха устанавливается только в случаях, когда по технологическим требованиям либо технически и экономически обоснованным причинам, не могут быть обеспечены оптимальные показатели.

Допустимые условия микроклимата не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции в организме, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности [4].

Возникает вопрос: «Как должен поступить работник в случае, если температура воздуха на его рабочем месте не соответствует ни оптимальным, ни допустимым нормам?» На основании статьи 379 Трудового Кодекса РФ работник имеет полное право остановить работу в случае если создается угроза его жизни или здоровью, однако обязан уведомить работодателя или его представителя об этом в письменной форме [11].

Также СанПиНом установлено время пребывания сотрудников на рабочих местах, если температура воздуха выше допустимой.

В зависимости от интенсивности энергозатрат организма работника СанПиН разделяет работы на три категории:

- Ia – работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением;

- Iб – работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением;
- IIа – работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения;
- IIб – работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением;
- III – работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий [6].

В зависимости от категории работ выделяются различные допустимые температурные режимы. Если они превышены, то рабочий день может быть сокращен (табл. 2).

Таблица 2

Время пребывания на рабочих местах при температуре выше нормы

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, ч, не более, при категориях работ		
	Iа и Iб	IIа и IIб	III
32,5	1	-	-
32	2	-	-
31,5	2,5	1	-
31	3	2	-
30,5	4	2,5	1
30	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29	6	5	3
28,5	7	5,5	4
28	8	6	5
27,5	-	7	5,5
27	-	8	6

Чтобы отследить колебания температуры и ее соответствие допустимым значениям, температуру нужно как-то измерить. Термометр или метеостанция для таких исследований не подойдут [2]. Все измерения необходимо производить с использованием сертифицированных приборов.

Измерения показателей микроклимата в теплый период года должны осуществляться в дни, когда температура наружного воздуха отличается от средней максимальной температуры наиболее жаркого месяца не более чем на 5°С [6]. Частота измерений зависит от стабильности производственного процесса, функционирования технологического и санитарно-технического оборудования.

При выборе участков и времени для снятия показаний обязательно учитываются фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления и т.д. Измерения следует проводить не менее трех раз в смену. Требования к количеству участков проведения измерений приведены в таблице 3.

Таблица 3

Количество участков для измерения температуры

Площадь помещения, кв. м	Количество участков измерения
До 100	4
От 100 до 400	8
Свыше 400	Количество участков определяется расстоянием между ними, которое не должно превышать 10 м

Все показатели снимаются на рабочих местах. По результатам измерений составляют протокол.

При этом не следует самостоятельно производить измерения, так как они впоследствии могут быть оспорены. Лучше всего в данном случае обратиться в специализированную компанию, которая имеет аккредитацию на проведение таких измерений.

При повышенной температуре на рабочих местах работодатель обязан принять меры для обеспечения комфортного рабочего процесса своим сотрудникам.

К таким мерам, например, может относиться охлаждение воздуха. Сейчас существует множество способов снижения температуры. Так, можно установить кондиционеры, системы вентиляции или применять воздушное душирование (принудительная подача воздуха в определенном направлении с определенной скоростью и температурой) [3].

Однако установка таких систем во всех помещениях не всегда возможна по техническим причинам. В таком случае на работодателя возлагается обязанность по обеспечению работников комнатой отдыха, где будет соблюдаться оптимальный микроклимат.

Также работодатель должен обеспечить сотрудников необходимым количеством питьевой воды, так как при жаре человеку в день рекомендуется выпивать не менее 3 литров жидкости.

Если и данные меры не помогают, работодатель обязан сократить время работы либо изменить режим труда и отдыха, например, перенести начало работы на более раннее время или предоставить дополнительные перерывы.

Все эти изменения в соответствии с законодательством необходимо согласовать с профсоюзом или иным представительным органом работников, если они есть. Также порядок предоставления дополнительных перерывов устанавливается правилами внутреннего трудового распорядка, и перерывы в обязательном порядке включаются в рабочее время.

Если работодатель не предпринял никаких мер по обеспечению приемлемого температурного режима, то он может понести наказание.

Во-первых, работник может потребовать возмещение вреда. В данном случае сотрудник должен доказать, что здоровью нанесен вред.

Во-вторых, работодатель может быть привлечен к административной ответственности. Данная мера предусматривает штраф в размере от 10 000 до 20 000 рублей. В качестве альтернативы наказания «рублем» выступает приостановление деятельности работодателя на срок до 90 суток [1].

Требования, безопасности при работе в условиях пониженной температурой воздуха:

1. К работам при низких температурах на открытом воздухе и в не отапливаемых помещениях допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие:

– предварительный (при поступлении на работу) или периодический медицинский осмотр и годные по состоянию здоровья;

– вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности;

– первичный инструктаж на рабочем месте по охране труда и пожарной безопасности;

2. При выполнении работ при низких температурах на открытом воздухе и в не отапливаемых помещениях основным опасным производственным фактором, который может привести к несчастным случаям, является обморожение от воздействия низкой температуры.

3. Лиц, приступающих к работе на холоде, следует проинформировать о его влиянии на организм. Также следует проинформировать о мерах и способах оказания первой (доврачебной) медицинской помощи.

4. Эксплуатация машин, агрегатов, инструментов в зимний период осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 25646-95 «Эксплуатация строительных машин. Общие требования».

5. Запрещается отогревание транспортных средств (узлов и агрегатов), технологического оборудования.

6. В целях нормализации теплового состояния человека температура в местах обогрева должна поддерживаться на уровне 21-25 °С, при обогреве следует снимать верхнюю утепленную одежду [8].

Рекомендации работающим в условиях повышенной температуры (помещения, открытый воздух):

1. Ограничивайте пребывание на воздухе. Организуйте отдых каждые 15–20 минут в охлаждаемом помещении либо помещении с нормальной температурой воздуха (на уровне 24–25 °С).

2. Обеспечьте проветривание, включите вентиляторы. Избегайте резкого и / или значительно охлаждения организма из-за перепада температур окружающего воздуха рабочей зоны и помещения отдыха – особенно при установленных в помещениях отдыха кондиционерах.

3. Работа при температуре более 37 °С относится к опасным. Планируйте работу так, чтобы опасные работы проводить в утреннее или вечернее время.

4. Соблюдайте питьевой режим. Температура воды и напитков должна составлять 12...15 °С (именно эта температура является оптимальной). Рекомендуется предусмотреть выдачу соков, витаминизированных напитков, кисло-молочных напитков, кислородно-белковых коктейлей – для возмещения потерь с потом солей и микроэлементов. Пить нужно часто и по немного. Общее количество воды, как правило, не ограничивается, но объем однократного приема лучше регламентировать – не более одного стакана. Однако помните нежелательно пить выше 3 литров жидкости в сутки во избежание чрезмерной нагрузки на почки. Увеличивать количество потребления воды не стоит и людям с заболеваниями почек и сердечно-сосудистой системы.

5. Для поддержания иммунитета и снижения интоксикации организма нужно употреблять фрукты и овощи.

6. Для предупреждения травм – горячие поверхности изолируются или ограждаются, при необходимости устанавливается безопасное время (длительность) контакта с поверхностью.

7. На открытом воздухе необходимо использовать головные уборы, солнцезащитные очки.

8. Откажитесь от жирной пищи, сведите к минимуму потребление мяса (замените его рыбой и морепродуктами).

9. Примите душ с прохладной водой в течение дня [3].

Основываясь на вышеперечисленном, можно сделать вывод о том, что работодатель должен контролировать температурный режим в помещении для 8-ми часов работы в соответствии с нормативным документом. А при работе в особых температурных условиях, должен обеспечить защиту работающих от возможного переохлаждения или перегревания.

В соответствии с Кодексом об Административных правонарушениях, работодатель, нарушивший санитарные нормы, будет оштрафован на сумму до 20 тысяч рублей, либо его деятельность будет приостановлена на определенный срок [10].

Литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под ред. проф. Э.А. Арустамова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство-торговая корпорация «Дашков и К», 2006. – 476 с.

2. Большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://enc-dic.com/enc_big/Otoplenie-43292.html

3. ГН 2.1.6.1338-03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосфере воздуха населенных мест.

4. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

5. Положение о режиме труда и отдыха для монтеров пути при производстве путевых работ в зависимости от интенсивности движения поездов; Утв. зам. рук. Департамента пути и сооружений МПС России от 02.10.00 г.

6. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

7. СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.

8. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 1 октября 1996 г. N 21)

9. Статья 209 «Основные понятия» Трудовой кодекс РФ. Режим доступа: http://www.consultant.ru/law/podborki/oformlenie_trudovoj_knizhki_vpervye

10. Статья 212 «Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда» Трудовой кодекс РФ. Режим доступа: <http://www.gtran.ru/263-statja-212-trudovogo-kodeksa-rf.html>

11. Статья 379 «Формы самозащиты» Трудовой кодекс РФ. Режим доступа: http://www.consultant.ru/law/podborki/oformlenie_trudovoj_knizhki_vpervye

УДК 638.162

П.В. Голиковская, студент

Г.Ю. Ямских, д-р геогр. наук, профессор

г. Красноярск, Сибирский федеральный университет

МЕЛИССОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В настоящее время среди продуктов пчеловодства огромное значение имеет мёд, пользующийся большим спросом у покупателей. В нашей стране имеется возможность для фальсификации, то есть выпуска закупаемого мёда, а не произведенного обладателем свидетельства [1, с. 42]. Чтобы отличить натуральный продукт от фальсифицированного, нужно провести анализ и определить пыльцевой состав. Пыльцевой, или палинологический, состав отражает тип растительности того региона, где мёд был собран. Эффективность палинологического анализа обусловлена тем, что растения производят очень большое количество пыльцевых зёрен или спор, наружные оболочки которых, как правило, стойки. Обилие в пробах пыльцевых зёрен с их характерными морфологическими особенностями позволяет определить таксономическую принадлежность большинства из них, что даёт возможность судить и о флоре определённого региона.

Цель работы – определить пыльцу медоносов и принадлежность мёда, закупленного в г. Красноярске в 2011 году и в 2015 году, к территории его получения.

Мёд – сладкая сиропообразная жидкость, которая представляет собой переработанный пчелами нектар цветков и складываемый ими в ячейки сотов в качестве корма. Цветочный мёд подразделяется на монофлерный, то есть полученный из нектара в основном одного вида растений, и полифлерный – полученный из нектара нескольких видов растений, обычно такой мёд называют по месту его сбора: горный, луговой, лесной, степной, полевой. Ненатуральным является мёд, полученный пчелами при переработке скармливаемого им сахарного сиропа, сладких соков плодов, овощей.

Одни и те же медоносные растения при различных природных условиях, в разных по составу и влажности почвах выделяют большее или меньшее количество нектара. При неблагоприятных условиях растения совсем не выделяют нектар [2, с. 28]. Для эффективного использования медоносных ресурсов и повышения нектароносности растения необходимо комплексное изучение связи высших растений и пчел, влияния экологических условий на эту взаимосвязь.

Мелиссопалинологический анализ проводят при помощи микроскопа и специально приготовленных микропрепаратов из мёда. Микроскопическое исследование мёда, как и другие анализы, связано с более или менее сложной подготовкой проб, так как мёд нельзя исследовать сразу. По методике, описанной в ГОСТе Р 52940-2008 «Определение частоты встречаемости пыльцевых зерен» [3, с. 19], пыльцевые зерна концентрируют из раствора мёда двукратным центрифугированием, затем готовят препарат для световой микроскопии, идентифицируют определенное количество пыльцевых зерен и вычисляют процентную долю пыльцевых зерен отдельных видов от общего числа учтенных пыльцевых зерен.

Исследование проводилось в СФУ в Институте Экологии и Географии, в лаборатории комплексных физико-географических исследований при помощи микроскопа «МИКМЕД-6» с объективами ахроматической коррекции 100x/1,25 и 40x/0,65 (увеличение/апертура).

Мной было исследовано 50 образцов мёда летнего сбора 2011 и 2015 годов из таких мест, как Казахстан, Башкирия, Алтай и юг Красноярского края. Эти меда были приобретены на ярмарках города Красноярска.

Всего во всех образцах мёда были обнаружены пыльцевые зерна 97 таксонов растений-медоносов. Это говорит о большом разнообразии медоносной базы регионов. Также, палинологический спектр каждого образца показал, что пчелы работают одновременно на нескольких медоносах.

Для определения пыльцевых зерен применялись различные пыльцевые атласы.

В итоге, из 18 образцов мёда сбора 2011 года, из которых 8 медов полифлорных и 10 – монофлорных, реальному ботаническому и географическому происхождению соответствовало 12 образцов мёда. Было установлено, что по количеству пыльцевых зерен доминируют «Каштановый» (республика Башкортостан) и «Подсолнечниковый» (Казахстан) меда, в этих образцах количество пыльцевых зерен превышает 500 на 10 г продукта, поэтому эти меда можно назвать натуральными согласно ГОСТу 19792-2001 «Мёд натуральный» [4, с. 19]. В 10 пробах мёда пыльцевые зерна присутствовали, но в небольшом количестве. В 6 пробах пыльцевых зерен не обнаружено. Данные меда фальсифицированы. Возможно, эти меда были сильно разбавлены сахарным или глюкозно-фруктовым сиропом, либо пчел в период медосбора кормили сахаром. В медах, собранных в Алтайском крае, доминировала пыльца растений семейств *Asteraceae*, *Tiliaceae* и *Polygonaceae*, эти семейства представляли девясил высокий *Inula Helenium*, липа сердцевидная *Tilia cordata* и гречиха посевная *Fagopyrum esculentum*. В образцах из республики Башкирия доминировала пыльца растений семейств *Asteraceae* и *Tiliaceae* (подсолнечник однолетний *Helianthus annuus Moench.*, каштан конский *Aesculus hippocastanum*, липа сердцевидная *Tilia cordata*, василек шероховатый *Centaurea scabiosa*, акация желтая *Caragana arborescens*). В образцах с юга Красноярского края доминировала пыльца растений семейств *Fabaceae*, *Rosaceae* и *Polygonaceae* (клевер белый *Trifolium repens*, горошек мышиный *Vicia cracca*, эспарцет сибирский *Onobrychis sibirica*, малина обыкновенная *Rubus Idaeus*, гречиха посевная *Fagopyrum esculentum*). В мёде из Хабаровского края была пыльца семейств *Fabaceae* и *Geranium* (горошек мышиный *Vicia cracca* и герань луговая *Geranium pratense*). В мёде из Казахстана пыльца представлена одним семейством *Asteraceae*, в качестве подсолнечника однолетнего *Helianthus annuus Moench.*

Для сравнительной характеристики промежуточных лет между 2011 и 2015 годами было взято исследование, проведенное в СФУ в 2012-2013 годах [5, с. 133]. В нем были проанализированы по той же методике меда из Алтайского края, республики Башкортостан и Красноярского края на основании ГОСТа 19792-2001 «Мёд натуральный» [4, с. 19]. По этим требованиям из 40 образцов не соответствовали названию и качеству по содержанию пыльцы 6 образцов мёда. Среди образцов Алтайского края примерно 1/3 часть не соответствовала заявленному названию мёда, а из республики Башкортостан не соответствовали больше половины образцов.

Из 32 образцов меда сбора 2015 года, из которых 11 медов монофлорных и 21 – полифлорных, реальному ботаническому и географическому происхождению соответствовало 14 образцов мёда. В 18 образцах общее количество пыльцевых зерен превышало 500 на 10 г, поэтому их можно назвать натуральными согласно ГОСТу. В 5 образцах мёда пыльцы не было обнаружено, что является доказательством присутствия фальсификата. В медах, собранных на Алтае, доминировала пыльца растений семейств *Fabaceae*, *Asteraceae* *Tiliaceae* (горох посевной *Pisum sativum L.*, подсолнечник одно-

летний *Helianthus annuus L.*, липа мелколистная (сердцевидная) *Tilia cordata Mill.*). В медах, собранных в Башкирии, доминировала пыльца растений семейств *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Tiliaceae* (подсолнечник однолетний *Helianthus annuus L.*, горошек мышиный *Vicia cracca*, Липа мелколистная (сердцевидная) *Tilia cordata Mill.*, клевер белый *Trifolium repens L.*). В медах, собранных на юге Красноярского края, доминировала пыльца растений семейства *Fabaceae* (донник лекарственный *Melilotus officinalis Desr.*, горох посевной *Pisum sativum L.*)

Самыми хорошими медоносами во всех образцах мёда сбора 2011 г. и 2015 г. оказались растения семейств Астровые *Asteraceae*, Бобовые *Fabaceae* и Липовые *Tiliaceae*. В каждом регионе медосбора представители этих семейств доминировали в процентном соотношении.

Литература

1. Балашова, Е.Ю. Охрана географического происхождения меда в Евросоюзе и России [Текст] / Е.Ю. Балашова, А.С. Фарамазян // Пчеловодство. – 2010. – № 7. – С. 42–45.
2. Бурмистров, Т.М. Пыльца в продуктах пчеловодства [Текст] / А.Н. Бурмистров, Т.М. Русакова // Пчеловодство. – 1993. – № 5. – С. 28–29.
3. ГОСТ Р52940-2008 Мёд. Метод определения частоты встречаемости пыльцевых зерен [Текст]. – Введ. с 21.09.2010. – Москва: Изд-во стандартов, 2003. – 19 с.
4. ГОСТ 19792-2001 Мёд натуральный. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 19792-87; Введ. с 01.07.2002. – Москва: Изд-во стандартов, 2003. – 19 с.
5. Кашина, Ю.В. Оценка качества мёда центральных и южных районов Красноярского края сезона 2012 года (на основе палинологических характеристик) [Текст] / Ю.В. Кашина // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – 2013. – № 17. – Т.1. – С. 133–134.

УДК 373.5.016

А.А. Евдокимова, студент

В.В. Васильев, канд. пед. наук, ст. преподаватель

г. Сургут, Сургутский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ДОРОГАХ Г. СУРГУТА И СУРГУТСКОГО РАЙОНА У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Результаты исследования формирования навыков безопасного поведения на дорогах г. Сургута и Сургутского района.

В ходе экспериментального исследования выполнена оценка эффективности разработанной программы курса «Безопасность дома и на улице» для учащихся 3–4 классов.

В исследовании приняли участие школьники образовательных учреждений МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» и МБОУ Ульт-Ягунской СОШ, всего обследовано 80 человек обучающихся в 3–4 классах (в МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» 3 кл. – 22 человека, 4 кл. – 24 человека; в МБОУ Ульт-Ягунской СОШ 3 кл. – 16 человек, 4 кл. 18 человек)

В программе МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» есть элективный курс «Безопасность дома и на улице» (с 3-го по 4-ый класс) который предусматривает не только теоретическое изучение но и отработку практических навыков по следующим темам:

- опасные ситуации на дороге;
- правила дорожного движения (в части, касающейся пешеходов и велосипедистов);
- опасные ситуации на транспорте;
- поведение пассажиров в общественном транспорте.

В МБОУ Ульт-Ягунской СОШ этот курс в 3–4 классах не ведется.

Для педагогов составляется план-программа обучения учащихся правилам безопасного поведения детей на дороге. Основные темы обучения: «Основные правила поведения учащихся на улице и дороге», «Детский дорожно-транспортный травматизм», «Знакомство с дорожными знаками и сигналами для регулирования дорожного движения», «Разметка улиц и дорог», «Движение пешеходов по тротуарам улицы и обочине дороги», «Переход улиц и дорог», «Условия безопасности при пользовании общественным транспортом» и др.

В целях обогащения развивающей среды в кабинете оформлены уголки по правилам дорожного движения, имеется общий уголок «Азбука безопасности», где представлен наглядный и демонстрационный материал, настольные макеты улиц и дорог.

Формирование навыков безопасного поведения младших школьников в процессе внеурочной работы представляет собой длительный, непрерывный, сложный и напряженный процесс, имеющий комплексный характер, основывающийся на единстве цели, этапов, содержательных направлений, форм, методов и педагогических условий, реализуемых во взаимодействии со всеми участниками этого процесса. Главными участниками выступают: учащиеся младшего школьного возраста, педагоги начальных классов и родители учащихся [2, с. 241].

В нашем исследовании была использована анкета Л.Б. Поддубной, для обучающихся 3–4 классов, направленная на выявление знаний по теме курса: «Безопасность дома и на улице», отвечая на вопросы которой школьники выражали свое мнение, выбирая один вариант ответа из трех.

В результате диагностического этапа был определен уровень знаний обучающихся по теме: «Безопасность дома и на улице».

Анализ результатов исследования формирования навыков безопасного поведения на дорогах г. Сургута и Сургутского района.

Программа проведения экспериментальной части данной работы предусматривает несколько этапов:

На первом этапе мы провели анкетирование детей 3–4 классов Ульт-Ягунской СОШ, в котором приняли участие 34 человека, из них 3 кл. 16 человек (9 девочек и 7 мальчиков) и 4 кл. 18 человек (10 девочек и 8 мальчиков). Диагностическое обследование позволило нам определить уровень знаний безопасного поведения на дорогах.

Установлено, что учащиеся 3–4 классов имеют представления о том, как необходимо себя вести в тех или иных ситуациях на дорогах, но этих знаний не достаточно, так как только, 20% учащихся имеют хорошие знания по представленной теме, 66% респондентов имеют удовлетворительные знания, при этом 14% опрошенных сомневались в ответах на вопросы

Исследуемая группа уже обладает определенными знаниями по поведению на дорогах, возможно полученных в ходе обучения на уроках, а так же в процессе общения с родителями, которые делятся с детьми своими знаниями о правилах дорожного движения. Дополнительную информацию учащиеся получают от инспекторов ГИБДД, которые проводят встречи, беседы, конкурсы и викторины среди учащихся.

На втором этапе мы провели занятия с использованием специально разработанной педагогической программы, направленной на формирование уровня знания детей 3–4 классов МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» по разделу курса «Безопасность дома и на улице». Так же на этом этапе было проведено анкетирование детей 3–4 классов МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова», в котором приняли участие 46 человек, из них 3 кл. 22 человека (10 девочек и 12 мальчиков) и 4 кл. 24 человека (12 девочек и 12 мальчиков). Диагностическое обследование позволило нам определить уровень знаний безопасного поведения на дорогах, в соответствии с задачами общеобразовательной программы.

Анализ ответов школьников показал, что в МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» результаты знаний на тему безопасного поведения на дорогах немного лучше, т.к. ведется курс «Безопасность дома и на улице», направленный на формирование знаний о правилах безопасного поведения на дорогах.

У 42% учащихся 3–4 классов имеющиеся знания можно оценить как хорошие о правилах поведения на дорогах, 54% респондентов имеют удовлетворительные знания по представленной теме, и всего 4% опрошенных затрудняются в своих ответах.

Ответы школьников показали, что они по-разному оценивают роль различных факторов в совершенствовании культуры транспортной безопасности. Изучение курса «Безопасность дома и на улице» в гимназии «Лаборатория Салахова» направлено не только на освоение знаний об опасных и чрезвычайных ситуациях, но и на развитие качеств личности, необходимых для обеспечения безопасного поведения в опасных и чрезвычайных ситуациях, на воспитание чувства ответственности за личную безопасность, ценностного отношения к своему здоровью и т.д. [1, с. 63].

На третьем этапе мы провели сравнительный анализ МБОУ Ульт-Ягунской СОШ и МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова», проанализировали и обобщили полученную информацию о знаниях, умениях, навыках по правилам дорожного движения и безопасному поведению на улице.

Сравнительный анализ показал, что в МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» ученики 3–4 классов имеют более хорошие знания по представленной теме, что доказывает, что именно использование специально разработанной педагогической программы способствует формированию знаний о правилах безопасного поведения на дорогах.

Диагностическое обследование позволило нам определить уровень знаний безопасного поведения на дорогах в МБОУ Ульт-Ягунской СОШ и МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова». Также мы выявили средние показатели эффективности специально разработанной педагогической программы по формированию знаний о правилах безопасного поведения на дорогах.

Таким образом, можно заключить, что проведение специально разработанной педагогической программы в МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» по формированию знаний о правилах безопасного поведения на дорогах способствует повышению уровня знаний у детей 3–4 классов по сравнению с МБОУ Ульт-Ягунской СОШ. Следовательно, формирование безопасного поведения необходимо целенаправленно организовывать и регулировать с самого раннего возраста.

Литература

1. Безопасное поведение на улицах и дорогах [Текст]: 1–4 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / под ред. П.В. Ижевского. – М.: Просвещение, 2008. – 63 с.
2. Козловская, Е.А. Профилактика детского дорожно-транспортного травматизма: методическое пособие [Текст] / Е.А. Козловская; под общ. ред. В.Н. Кирьянова. – М., 2007. – 241с.

УДК 373.5.016

А.А. Евдокимова, студент

В.В. Васильев, канд. пед. наук, ст. преподаватель

г. Сургут, Сургутский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ДОПРИЗЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ В УСЛОВИЯХ ЛАГЕРНЫХ СБОРОВ

Результаты исследования формирования навыков допризывной подготовки у старшеклассников в условиях лагерных сборов

В ходе экспериментального исследования мы выявили уровень сформированности навыков допризывной подготовки у старшеклассников в условиях лагерных сборов.

Для этого была создана экспериментальная выборка в МБОУ СОШ № 45, состоящая из 40 человек, обучающихся в 10-х классах (10 «А» класс – 11 человек, 10 «Б» – 4 человека, 10 «В» – 12 человек, 10 «Г» – 13 человек.) Возраст обучаемых в данных классах 16–17 лет.

На первом этапе (январь – февраль 2016 г.) изучалась научная литература по проблеме исследования, использовались интернет – ресурсы. Также в этот период было разработано внеклассное мероприятие «Полоса препятствий» (на основе олимпиадных заданий Всероссийской олимпиады школьников по ОБЖ) для учащихся 10-х классов. В феврале 2016г. была проведена «Полоса препятствий» [1].

На втором этапе (апрель 2016 г.) проводились лагерные сборы на основании приказа департамента образования администрации г. Сургута от 19.12.2014 г. № 08-11-836/14 «Об организации прохождения практической части программы учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» [2].

На третьем этапе исследования (май 2016 г.) повторно проводилась «Полоса препятствий» с учащимися 10-х классов [1].

Анализ результатов исследования формирования навыков допризывной подготовки у старшеклассников в условиях лагерных сборов.

В феврале 2016 г. мы провели «Полосу препятствий» у учащихся 10-х классов. Полоса состояла из пяти этапов:

- Неполная разборка АК-47;
- Определение воинских званий;
- Уничтожение условного противника «Метание гранаты»;
- Преодоление зоны обстрела;
- Стрельба.

Учитывалось общее время, за каждый штраф +3 секунды.

Среднее время прохождения «Полосы препятствий» у учащихся 10-х классов составляет 7 мин.

В ходе эксперимента выяснилось, что учащиеся не укладывались в положенное время и показывали результат более 7 минут, также учитывались штрафные баллы, за это прибавлялось дополнительное время (1 штраф +3 секунды).

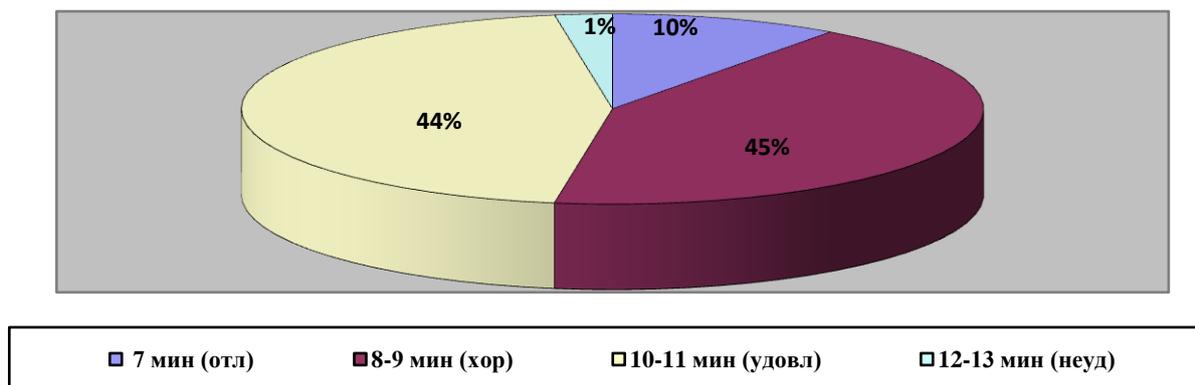


Рис. 1. Результаты «Полосы препятствий» в феврале 2016г, учитывая время прохождения этапов без штрафов

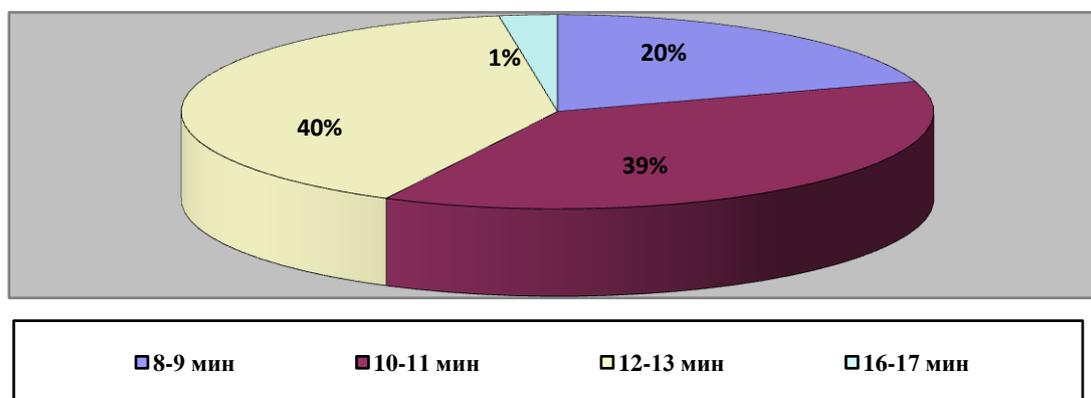


Рис. 2. Результаты учащихся прохождения «Полосы препятствий» с учетом штрафных баллов

Можно сделать вывод, что большинство учащихся не подготовлены в практической части, это доказывает их не высокий уровень навыков допризывной подготовки.

В апреле 2016 г. учащиеся 10 классов МБОУ СОШ № 45 находились на лагерных сборах (приказ департамента образования администрации г. Сургута от 19.12.2014 г. № 08-11-836/14 «Об организации прохождения практической части программы учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности»» [2]. В процессе проведения пятидневных лагерных сборов ребята:

- получили необходимые знания об обороне государства, о его вооруженной защите, о положениях Конституции и законов РФ по вопросам военной обязанности и военной службы;
- приобрели практические навыки допризывной подготовки;
- получили представления об основных качествах военнослужащего: о чести, о достоинстве, о верности воинскому долгу и военной присяге;
- получили понятия о боевой подготовке;
- усовершенствовали развитие физической выносливости, силы, ловкости и быстроты в действиях;
- овладели навыками преодоления препятствий и выработкой способности действовать точно и сноровисто в условиях физического и психического напряжения;
- укрепили здоровье и выработали здоровый поведенческий стиль.

После нахождения учащихся на лагерных сборах, в мае 2016 г. мы провели повторное внеклассное мероприятие «Полоса препятствий» для сравнения результатов с первым этапом исследования и выявления уровня сформированности навыков допризывной подготовки у старшеклассников в условиях лагерных сборов.

Среднее время прохождения «Полосы препятствий» у учащихся 10-х классов составляет 7 мин.

В ходе повторного эксперимента выяснилось, что большинство учащихся уложились в положенное время и показали результат прохождения «Полосы препятствий» за 6–7 минут, по-прежнему учитывались штрафные баллы, за это прибавлялось дополнительное время (1 штраф +3 секунды).

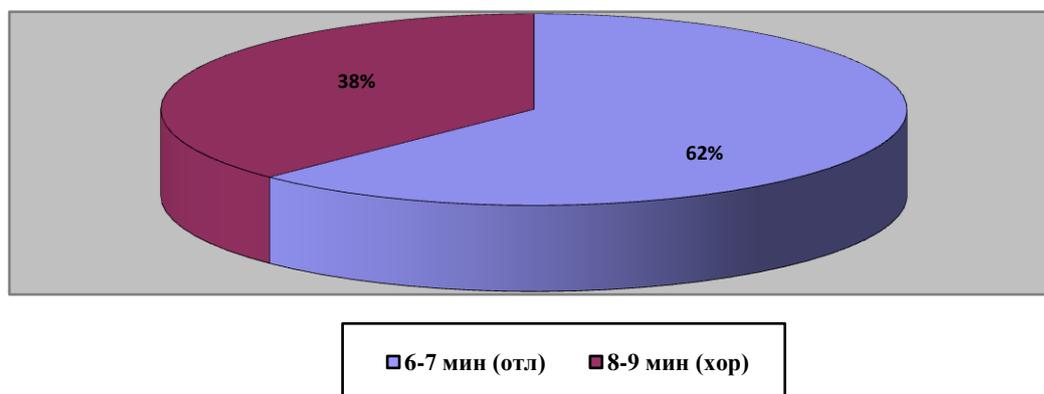


Рис. 3. Результаты «Полосы препятствий» в мае 2016 г, учитывая только общее время прохождения этапов

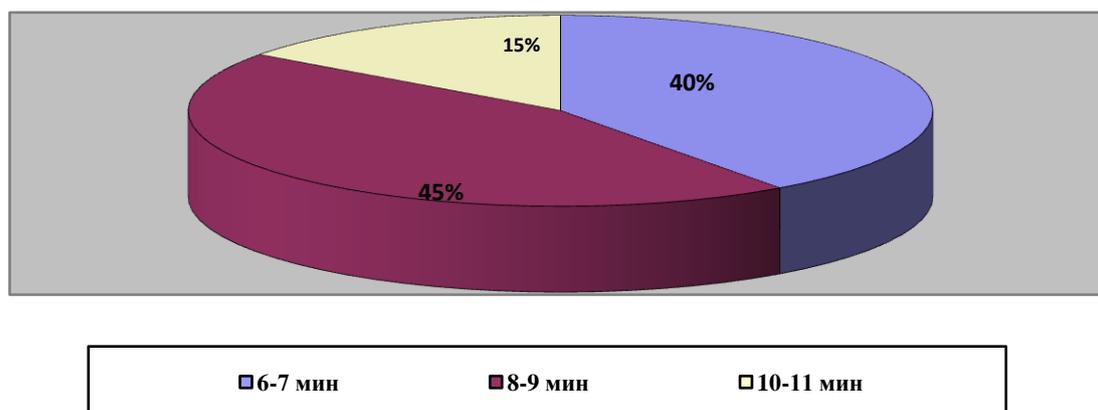


Рис. 4. Результаты прохождения «Полосы препятствий» с учетом штрафных баллов (в мае 2016г.)

В результате экспериментального исследования мы сделали сравнительный анализ прохождения учащимися «Полосы препятствий» в феврале и в мае для выявления уровня сформированности навыков допризывной подготовки у старшекласников. Результаты представлены в таблице № 1.

Таблица 1

Прохождения старшекласниками «Полосы препятствий» в феврале и в мае

Время за которое учащиеся прошли «полосу препятствий»	Февраль		Май	
	Учащиеся, которые прошли этапы за время без учета штрафов	Учащиеся, которые прошли этапы за время с учетом штрафов	Учащиеся, которые прошли этапы за время без учета штрафов	Учащиеся, которые прошли этапы за время с учетом штрафов
6–7 минут	10% (4 человека)	–	62% (25 человек)	40% (16 человек)
8–9 минут	44% (17 человек)	20% (8 человек)	38% (15 человек)	45% (18 человек)
10–11 минут	45% (18 человек)	39% (15 человек)	–	15% (6 человек)
12–13 минут	1% (1 человек)	40% (16 человек)	–	–

Исходя из результатов, которые представлены в таблице, можно сделать вывод, что ребята показали значительные улучшения во времени прохождения этапов «Полосы препятствий» и выполнения практики, тем самым мы доказали, что уровень сформированности навыков допризывной подготовки у старшекласников после прохождения пятидневных лагерных сборов значительно повысился.

Литература

1. Положение о Всероссийской олимпиаде школьников по основам безопасности жизнедеятельности 2008 г.
2. Приказ департамента образования администрации г. Сургута от 19.12.2014 г. № 08-11-836/14 «Об организации прохождения практической части программы учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности».

УДК 371.72

С.Б. Иванова, студент

В.Б. Иванов, канд. пед. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

Двигательная активность принадлежит к числу основных факторов, определяющих уровень обменных процессов организма и состояние его костной, мышечной и сердечно-сосудистой системы. Она тесно связана с тремя аспектами здоровья – физическим, психическим и социальным. Потребность организма в двигательной активности индивидуальна и зависит от многих физиологических, социально-экономических и культурных факторов. Уровень потребности в двигательной активности в значительной мере обуславливается наследственными и генетическими признаками. Для нормального развития и функционирования организма сохранения здоровья необходим определенный уровень физической активности.

Резкое ограничение двигательной активности в последние десятилетия привело к снижению функциональных возможностей людей, таким образом, у большей части современного населения экономически развитых стран возникла реальная опасность развития гиподинамии.

Недостаток двигательной активности характерен для большинства городского населения и, особенно, для лиц, занятых умственной деятельностью. К ним относятся не только работники умственного труда, но также школьники, студенты, основной деятельностью которых является учеба. Гиподинамия в школьном возрасте чаще всего связана с нерациональным распорядком дня ребенка, перегрузкой его домашними заданиями, дополнительными занятиями, вследствие чего остается мало времени для прогулок, подвижных игр, спорта. Именно поэтому на сегодняшний день проблема гиподинамии актуальна [1; 2; 3, с. 343–345; 4, с. 25].

Целью нашего исследования явилось изучение двигательной активности учащихся старшего школьного возраста общеобразовательных школ.

Для изучения двигательной активности учащихся старшего школьного возраста мы провели исследование в четырех муниципальных бюджетных общеобразовательных учреждениях средних школах города Нижневартовска. В исследовании принимали участие учащиеся 10–11 классов. В ходе исследования провели анкетирование «Двигательная активность учащихся», где школьники должны были ответить на следующие вопросы. На основе анализа ответов учащихся, мы выявили их двигательную активность в течение суток – зарядка, прогулки, секции, уроки физкультуры, активные выходные, и определили соответствие их двигательной активности нормативным.

Представленный на рисунках 1, 2 анализ анкетных данных позволил выявить характер физической активности учащихся 10–11 классов исследованных школ.

Анкетирование показало, что в 10 классе зарядкой занимаются 1% учащихся, на уроки физкультуры ходят 56% , от дома до школы и обратно ходят 17%, занимаются в спортивных секциях 12%, после учебы гуляют 13%, активно проводят выходные 15% (рис. 1).

В исследованных общеобразовательных учреждениях в 11 классе зарядкой занимаются 2% учащихся, на уроки физкультуры ходят 44%, от дома до школы и обратно ходят 15%, занимаются в спортивных секциях 10%, после учебы гуляют 10%, активно проводят выходные 14% (рис. 2).

Результаты исследования показывают, что в 10-11 классах занимаются зарядкой в среднем 2% учащихся, посещают уроки физкультуры – 50%, ходят пешком до школы и обратно – 16%, занимаются в спортивных секциях – 11%, после учебы гуляют – 11%, проводят активные выходные – 14% учащихся.

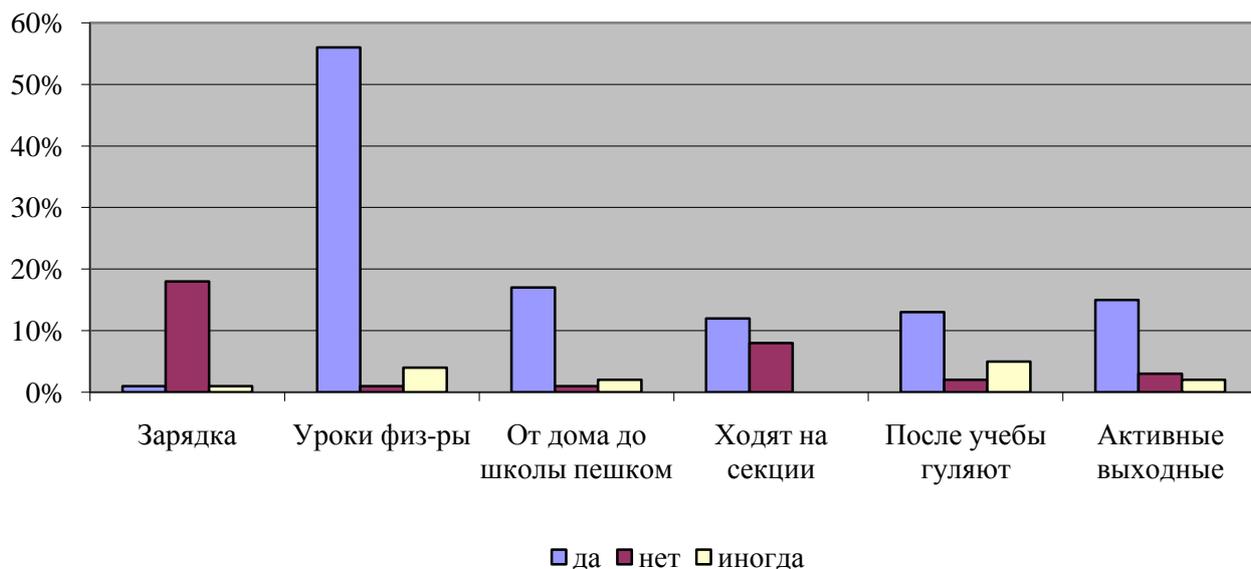


Рис. 1. Физическая активность учащихся 10 класса, количество человек в %

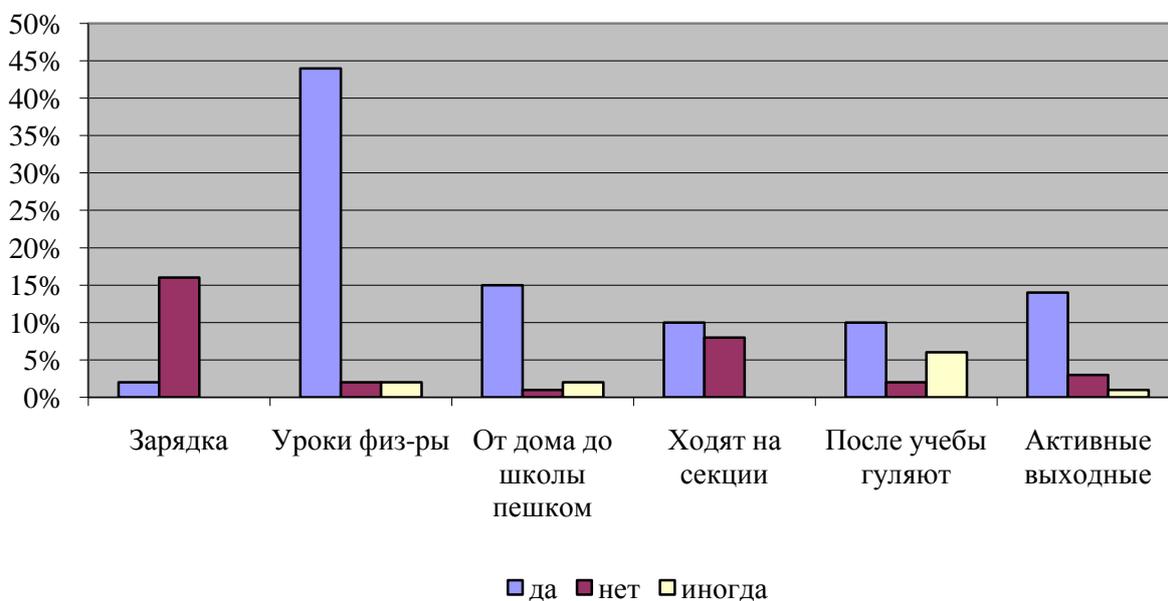


Рис. 2. Физическая активность учащихся 11 класса, количество человек в %

В ходе наших исследований мы определили количество времени затрачиваемой школьниками в течение дня на двигательную активность – суточная двигательная активность. Результаты наших исследований показывают, что учащиеся 10 класса двигаются в среднем 1 час 54 минуты, а учащиеся 11 класса – 1 час 47 минут (рисунок 3).

Согласно нормативов суточной двигательной активности по Сухареву, для развития основных двигательных качеств до нормативного уровня необходимо двигаться девушкам 16–25 лет – 3,6–4,8 ч., юношам 16–25 лет – 4,8-5,8 ч.

Результаты наших исследований показывают на недостаточную двигательную активность учащихся 10–11 классов г. Нижневартовска.

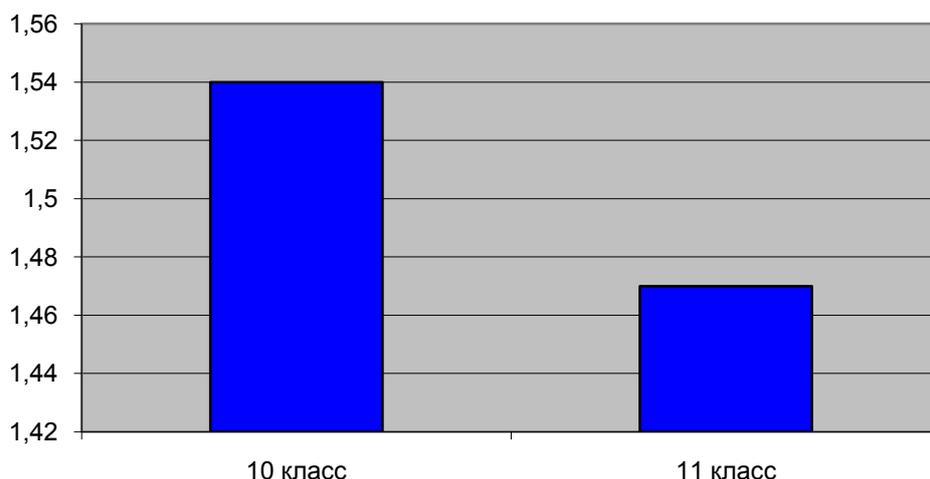


Рис. 3. Двигательная активность учащихся, час

В муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении г. Нижневартовска провели наблюдение за учащимися 10–11 классов. Наблюдаемый контингент школьников – дети, занимающиеся физической культурой и спортом 6 и более часов в неделю – 28–30%, и у 70–72% учащихся организованная двигательная активность ограничивалась только уроками физической культуры. Наблюдения показали, что учащиеся с недостаточной двигательной активностью обладают плохой координацией движений, недостаточно хорошо ориентируются в пространстве, в статике и в динамике. Реакция на внешние раздражители у них замедленная и неадекватная, нет ловкости в движениях. И, что характерно, для таких детей случайные падения во время игр – в школе, в быту, на уроках физической культуры, оборачивались травмами разной степени тяжести. Анализ травмирования учащихся данной школы показал, что 84% детей получили травмы при падении с высоты своего роста.

Анализируя результаты исследования двигательной активности учащихся можно сделать вывод, что у современных школьников уменьшается двигательная активность, причем, чем старше становится учащийся, тем меньше становится их двигательная активность. Увеличение нагрузки в школе – количество уроков и домашних заданий привели к резкому снижению двигательной активности учащихся. Таким образом, более половины учащихся, по тем или иным причинам не могут рационально составить распорядок дня и, как следствие этого, у них все чаще возникают проблемы со здоровьем.

Литература

1. Иванов В.Б. Формирование готовности будущих учителей-предметников к организации физического воспитания учащихся сельских школ: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Уфа, 2000. – 166 с.
2. Иванов В.Б. Формирование готовности будущих учителей-предметников к организации физического воспитания учащихся сельских школ: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Уфа, 2000. – 18 с.
3. Иванов В.Б. Качество окружающей среды и заболеваемость детей школьного возраста города Нижневартовска // Город как система: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию основания поселения в Нижневартовске (Нижневартовск, 10-13 ноября 2009 г.) / Отв. ред. О.Ю. Вавер, И.Е. Клемина. – Нижневартовск: Нижневарт. гуманит. ун-т, 2010. – С. 343–348.
4. Иванов В.Б., Галуза Е.Н. Технологии здоровьесбережения как фактор повышения качества жизнедеятельности детей в условиях Севера // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 12–13 февраля 2015 года). Часть II / Отв. ред. А.В. Коричко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2015. – С. 24–27.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ КАК ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СТУДЕНТОВ

Актуальность здорового образа жизни студентов обоснована увеличением и изменением характера нагрузок на организм человека в связи с усложнением общественной жизни, повышением рисков техногенного, экологического, психологического, политического и военного характера, инициирующие негативные сдвиги в состоянии здоровья [1, с. 32–39].

Целью исследования данной работы является разработка методических материалов по формированию здорового образа жизни как основы профилактики заболеваний студентов.

На данный момент, понятие «здоровье» имеет множество определений, но наиболее популярное из них было сформулировано специалистами Всемирной Организации Здравоохранения. Согласно уставу ВОЗ, «Здоровье это состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физиологических дефектов» [5, с. 22–24].

Здоровье состоит из нескольких компонентов, таких как: соматического, физического, психологического и нравственного здоровья. Исходя из этого, можно предположить, что также одним из вариантов определения понятия «здоровье» может быть: «здоровьем является психофизиологическая и социальная стабильность показателей нормы жизнедеятельности» [4, с. 32–35].

Для поддержания хорошего здоровья, необходимо заниматься здоровым образом жизни. Под здоровым образом жизни подразумевается активная и направленная на сохранение и укрепление здоровья, человеческая деятельность [3, с. 28].

Здоровый образ жизни состоит из таких компонентов как: правильный распорядок дня, который также включает в себя и оптимальное чередование труда и отдыха; рациональное питание, здоровый сон, гигиена тела, физические нагрузки, процедуры закаливания, благоприятные психологическая обстановка как в семье так и в коллективе. Большое влияние на здоровье человека оказывают вредные привычки, к которым относятся: употребление алкоголя, табакокурение и употребление психотропных веществ и прочее [2, с. 3].

Согласно статистике по заболеваемости на 1000 человек, проведенной за 2015 год среди населения, болезни органов дыхания занимают первое место (43,2 процента). Второе место заняли отравления, травмы и другие последствия воздействий экзогенных причин (11 процентов). На третьем месте расположились заболевания мочеполовой системы (6,8 процента) [6, с. 97].

В рамках нашего исследования, нами было проведено анкетирование среди группы студентов. Двадцать студентов двух профессиональных направлений (дизайна и архитектуры), отвечали на 25 вопросов анкеты. Вопросы, условно делились на несколько блоков: рациональное питание, распорядок дня, занятия физическими нагрузками, закаливание, гигиена полости рта и рук, вредные привычки, психологическая обстановка и вопросы, характеризующие общее состояние здоровья и информированность о принципах здорового образа жизни.

Анкета имеет бальную систему: то есть, начиная с третьего вопроса, за каждый ответ, имеющий положительный оттенок, увеличивается общее число баллов, который набрал студент. Максимальное число баллов, которое может набрать студент равно 85 баллам, а минимальное – соответственно 0 баллов. Полученные баллы студентов за анкетирование складываются и потом оцениваются по определенной системе:

Навыки и знания для ведения здорового образа жизни у студента находятся на максимальном уровне: 75–85 баллов;

Навыки и знания для ведения здорового образа жизни у студента находятся на высоком уровне: 60–73 баллов;

Навыки и знания для ведения здорового образа жизни у студента находятся на среднем уровне: 29–59 баллов;

Навыки и знания для ведения здорового образа жизни у студента находятся на низком уровне: 11–24 баллов;

У студента полностью отсутствуют навыки и знания для ведения здорового образа жизни: 0-10 баллов.

Результаты анкетирования

Общая картина результатов анкетирования следующая:

Вопросы	Студенты и их баллы									
	1 студент	2 студент	3 студент	4 студент	5 студент	6 студент	7 студент	8 студент	9 студент	10 студент
1 вопрос	Жен	жен	Муж	Муж	Жен	Жен	Жен	Муж	Муж	Жен
2 вопрос	19 лет	19 лет	19 лет	19 лет	18 лет	19 лет	19 лет	20 лет	19 лет	19 лет
3 вопрос	6	6	7	7	8	7	9	7	9	7
4 вопрос	0	2	0	0	2	2	0	1	2	0
5 вопрос	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3
6 вопрос	5	3	0	2	3	3	3	3	0	2
7 вопрос	3	2	1	2	2	0	1	3	0	3
8 вопрос	3	2	4	3	5	5	4	5	5	4
9 вопрос	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
10 вопрос	0	2	0	2	2	0	2	2	1	2
11 вопрос	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
12 вопрос	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13 вопрос	0	4	0	4	0	0	0	4	0	0
14 вопрос	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0
15 вопрос	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 вопрос	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2
17 вопрос	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
18 вопрос	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5
19 вопрос	3	2	3	3	5	3	3	5	3	5
20 вопрос	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21 вопрос	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
22 вопрос	5	5	5	4	4	4	4	3	5	3
23 вопрос	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
24 вопрос	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
25 вопрос	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Общее кол-во баллов	56	59	47	57	61	54	53	65	56	56

Рис. 1. Ответы на анкету первой десятки студентов

Вопросы	Студенты и их баллы									
	11 студент	12 студент	13 студент	14 студент	15 студент	16 студент	17 студент	18 студент	19 студент	20 студент
1 вопрос	Жен	Жен	Жен	Жен	Муж	Жен	Жен	Жен	Жен	Жен
2 вопрос	21 год	19 лет	19 лет	19 лет	20 лет	19 лет	18 лет	19 лет	21 год	19 лет
3 вопрос	7	5	7	7	9	7	5	5	8	8
4 вопрос	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2
5 вопрос	2	1	2	3	3	2	0	2	1	3
6 вопрос	3	3	2	3	3	2	2	3	3	5
7 вопрос	3	0	0	0	0	0	0	1	1	3
8 вопрос	5	3	5	4	5	2	5	5	4	4
9 вопрос	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3
10 вопрос	2	0	2	2	2	0	1	0	2	2
11 вопрос	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2
12 вопрос	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13 вопрос	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
14 вопрос	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0
15 вопрос	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0
16 вопрос	2	2	2	0	2	2	2	2	1	2
17 вопрос	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
18 вопрос	2	2	5	5	2	5	5	2	5	5
19 вопрос	3	3	3	5	5	3	5	3	3	5
20 вопрос	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21 вопрос	5	5	2	5	5	5	4	4	4	5
22 вопрос	4	4	4	4	5	4	4	4	3	5
23 вопрос	4	4	3	4	5	3	3	3	3	4
24 вопрос	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2
25 вопрос	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Общее кол-во баллов	56	41	48	51	64	46	50	45	57	67

Рис. 2. Ответы на анкету второй десятки студентов

Анализируя результаты анкетирования, можно сделать следующие выводы:

Большинство студентов мало времени уделяет физическим тренировкам, утренним зарядкам, не закачивают свой организм низкими температурами, ложатся спать в позднее время, считают, что неправильно питаются и иногда по праздникам употребляют алкогольные напитки. Также, большинство студентов сомневается, что в нашей стране достаточно пропагандируется здоровый образ жизни

Средний показатель общего числа баллов у студентов равен 54,5;

Максимальный показатель среди студентов равен 67 баллам;

Минимальный показатель среди студентов равен 41 баллу.

Если оценивать студентов по нашей разработанной системе, то результаты можно представить в виде диаграммы ниже:

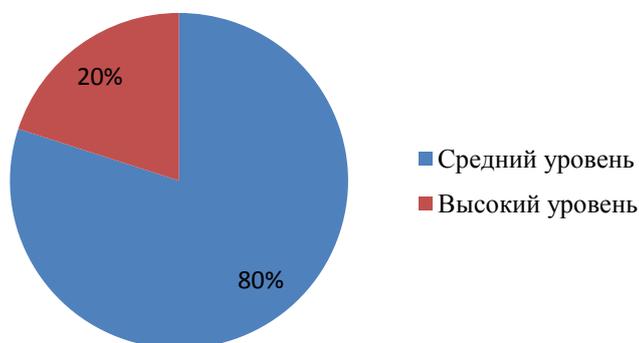


Рис. 3. Уровень навыков и знаний студентов для ведения здорового образа жизни

Согласно этой диаграмме, навыки и знания для ведения здорового образа жизни у 16 студентов (80% от всей группы) находятся на среднем уровне и лишь только у 4 студентов (20% от всей группы) они находятся на высоком уровне. Но, если мы будем говорить именно о среднем показателе всей группы, то он будет равен среднему уровню. Из этого следует факт о необходимости работы с данной молодежной группой по направлению здорового образа жизни.

Рекомендации по формированию здорового образа жизни

Сохранение и охрана здоровья, а также повышение уровня работоспособности студентов – одна из приоритетных задач по подготовке высококвалифицированных кадров в ВУЗе, так как состояние здоровья студентов, наряду с профессиональным уровнем, следует рассматривать как один из показателей качества их подготовки.

Для студентов особое значение имеет процесс адаптации к студенческой жизни и для эффективности этого процесса необходимые такие условия как: занятие физической культурой и спортом, соблюдение правильного распорядка дня, оптимальное чередование труда и отдыха, эмоционально-психологическое благополучие, дружные отношения с членами семьи и сверстниками и рациональное питание.

Решение задач сохранения и укрепления здоровья студентов в условиях современного вуза могут обеспечить следующие методы:

- Создание в образовательном учреждении оптимальных условий для полноценного формирования мотивации к ведению здорового образа жизни;
- Усвоение студентами основных принципов, необходимых для ведения здорового образа жизни;
- Воспитание у студентов любви к спорту и физической культуре;
- Пропаганда здорового образа жизни через проведение мероприятий, соревнований, конкурсов и т.д.;
- Введение специализированных дисциплин, которые помогут студентам заботиться о своем здоровье (здоровый образ жизни, социология, валеология, психология здоровья и т. д.);
- Проведение психологических методик, обучающих тренингов, индивидуальных консультаций студенческой молодежи по вопросам здоровья и здорового образа жизни,
- Внедрение социального опыта по формированию ответственного отношения к здоровью как к главной ценности;
- Формирование у молодежи осознанной потребности в ведении здорового образа жизни;

Повышение уровня информированности студентов по вопросам сохранения и укрепления здоровья посредством СМИ и образовательной системой ВУЗа.

Заключение: здоровье индивида является неотъемлемой частью полноценной жизнедеятельности, и здоровый образ жизни позволяет его достигнуть, укрепляя и сохраняя его.

И по сей день, вопросы, касающиеся проблемы здорового образа жизни считаются актуальными и требующими должного внимания, как со стороны отдельных людей, так и от общественности в целом.

И лишь благодаря совместным усилиям педагогического коллектива и учащихся, возможно, достигнуть желанных результатов по улучшению и укреплению здоровья.

Литература

1. Артемьева, Т. Здоровье как образ жизни / Т. Артемьева // Основы хорошего здоровья. – 2012. – № 4. – С. 32–39.
2. Васильева, Д. Долой вредные привычки / Д. Васильева // Жизнь и здоровье. – 2013. – № 7. – С. 3.
3. Волков В.Ю., Ланев Ю.С., Петленко В.Я. Научные основы физической культуры и здорового образа жизни / Под общ. ред. Д.Н. Давиденко. – СПб.: СПбГТУ, БПА, 2012. – С. 28.
4. Проблемы здоровья и экологии: журнал. № 3. 2011. – С. 32–35.
5. Лисицин Ю.П., Полуниин И.В. Здоровый образ жизни. – М., 2014. – С. 22–24.
6. Сорокина, Л.А. Экология здоровья и экологическая культура как перспективные направления в образовательной среде / Л.А. Сорокина, З.В. Быстрова, К.М. Цыпнятова // Астраханский вестник экологического образования. – 2014. – № 1 (27). – С. 97.

УДК 376.3: 613.95

Р.М. Лысенко, студент

И.А. Молодцова, канд. мед. наук, доцент

г. Волгоград, Волгоградский государственный социально-педагогический университет

СОЦИАЛЬНЫЕ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕННЫМ СЛУХОМ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ

Сохранение и укрепление здоровья подрастающего поколения является актуальной проблемой образования. Здоровый образ жизни позволяет избежать многих болезней, продлить жизнь, повысить ее качество. В системе общечеловеческих культурных ценностей основополагающей является здоровье, поскольку оно является залогом жизнестойкости и прогресса общества. Поэтому воспитание детей и подростков здоровыми является стратегическим направлением государственной политики, одним из национальных проектов. Отношение ребенка к своему здоровью является основой для формирования потребности в здоровом образе жизни и зависит от сформированности в его сознании этого понятия [1, с. 48; 3, с. 164; 7, с. 159].

По официальным данным в общеобразовательных организациях РФ в 2015–2016 учебном году обучалось 753627 человек с нарушениями здоровья, из них 248,3 тысяч человек детей-инвалидов (33%). По данным литературы, приоритетным направлением образования детей с ограниченными возможностями здоровья является создание условий для их обучения и воспитания, здорового образа жизни.

Физическое воспитание ребенка с нарушением слуха так же, как и слышащих, выступает в качестве составной части воспитания здорового образа жизни, служит задачей всестороннего развития детей, умственного и физического. Чем более гармонично будет развиваться человек, тем с большим успехом он будет решать возникающие перед ним задачи, тем активнее будет его жизненная позиция, тем полезнее он будет в обществе [2, с. 158; 5, с. 54; 6, с. 276].

Цель: выявить социальные и медико-биологические аспекты формирования здорового образа жизни у детей с нарушением слуха в условиях современной школы.

В работе мы использовали **методы:** теоретические – анализ психологической и педагогической литературы по проблеме исследования; эмпирические – наблюдение, беседа, анализ медицинской документации.

Исследование проводилось на базе ГКОУ «Волгоградская школа – интернат № 7» Советского района г. Волгограда.

В исследовании участвовали 7 детей 7 лет с нарушением слуха (DS: Двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени).

Для оценки состояния слуха детей группы наблюдения мы проанализировали данные аудиологического обследования и привели исходные данных о степени тугоухости по Международной ау-

диологической классификации (Wilson J., 1988) в соответствии с Медико – педагогической классификацией (Р.М. Боскис, Л.В. Нейман, 1961) [4, с. 10].

Для изучения отношения ребенка с нарушением слуха к здоровью и здоровому образу жизни мы провели исследование, которое состояло из констатирующего, формирующего и контрольного экспериментов.

Результаты: При изучении условий и организации обучения в школе глухих, мы анализировали применение всех здоровьесберегающих технологий, по классификации Смирнова Н.К. (2010).

Здание школы построено по типовому проекту и имеет необходимый набор помещений, которые правильно размещены по этажам.

Особое внимание в школе-интернате уделяется медико – гигиеническим и организационно – педагогическим технологиям. При проведении косметического ремонта классных комнат и коридоров учитываются цвета, благотворно влияющие на человека: желто-розовые, зелено-голубые. Для подготовительных классов оборудованы учебно-жилые ячейки. Трехкратная ежедневная уборка помещений, еженедельная стирка постельного белья обеспечивают здоровый образ жизни воспитанников учреждения, формируют у них навыки по сохранению здоровья.

Организация гигиенически полноценного режима дня соответствует санитарно-гигиеническими требованиями, составлена с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья воспитанников.

Расписание уроков составляется в строгом соответствии с ранговой шкалой Сивкова. В расписании уроков предусматриваются две перемены по 20 мин, на которых учащиеся в школьной столовой получают горячий завтрак. Перемена в 30 мин – обед. При гигиенической оценке режима дня и расписания уроков обращает внимание уменьшение длительности каждого урока подготовительных классов, где продолжительность урока 35 минут, и проведение динамических пауз на воздухе после первого урока.

Существующая ранговая шкала трудности предметов адаптирована к особенностям здоровья и обучения школьников, динамику работоспособности глухих школьников в течение учебного дня, недели, года. Во второй половине дня ведут дополнительные занятия по физическому воспитанию, включающие элементы коррекции нарушения осанки. Предметы подготовительного класса: первоначальное обучение грамоте, развитие речи, устная речь, слуховой кабинет, математика, ознакомление с окружающим миром, дактильная речь, ритмика, русский язык, предметно-практическое обучение, физическая культура. В течение всего учебного года недельная динамика работоспособности характеризуется наиболее низкими показателями в понедельник, они нарастают с понедельника по среду, с четверга уменьшаются. Максимальная работоспособность выявлена в среду на втором и третьем уроках. «Трудными» для них являются четвертые уроки в четверг.

Изучение питания воспитанников школы-интерната, имеющих нарушение слуха, по меню-раскладкам показало, что содержание основных пищевых веществ, минеральных веществ и витаминов, а также энергетическая ценность рациона соответствует суточным физиологическим нормам по пищевым веществам (питание 5-разовое).

Единая организация учебно-воспитательного процесса в школе-интернате с учетом состояния здоровья детей позволяет увеличить их пребывание на свежем воздухе.

Анализ использования экологической здоровьесберегающей технологии выявил следующее. Школа-интернат расположена в экологически благоприятном месте, вблизи отсутствуют промышленные предприятия, транспортная магистраль проходящая через город находится вдали от школы.

Показатели микроклимата (температуры, относительной влажности и подвижности воздуха) и освещения в спортивных залах находились в пределах гигиенически допустимых величин. Все помещения для пребывания учащихся имеют естественное освещение и обеспечены нормируемыми уровнями искусственного. Показатели микроклимата и освещенности в школе в пределах физиологически допустимых величин, между уроками регулярно проводится проветривание помещений, ежедневно – влажная двухразовая уборка.

Участок школы-интерната по большинству основных параметров (озеленение, освещение в вечернее время, ограждение забором, зонирование и т.д.) отвечает СанПиН. Исключение составляет неполное благоустройство учебно-опытной зоны, которая в основном представлена деревьями, кустарником, газонами с цветами (ландшафтный дизайн).

Необходимо отметить высокую квалификацию педагогов-дефектологов, которые используют различные способы сохранения работоспособности школьников на уроках, такие как наглядность обучения, проведение на каждом уроке физкультурных пауз, переключение внимания за счет смены видов деятельности, применение звукоусиливающей аппаратуры.

Все дети группы наблюдения (100%) имеют одинаковое снижение слуха: по Международной аудиологической классификации – Ds: Двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость IV степени; по медико-педагогической классификации – Ds: Глухота.

Для выявления особенностей здоровьесберегающего обучения в школе глухих, мы проводили анализ видов слухопротезирования. Все дети (100%) используют слуховой аппарат «Отикон».

Формирование представлений о здоровом образе жизни тесно связано с сохранением здоровья. Правила по охране жизни и здоровья ребенка изложены в специальных инструкциях и методических письмах для школьных работников. Для формирования представлений школьников с нарушенным слухом о здоровом образе жизни мы провели беседы о правильном питании, рассказали о вредных привычках (курение), уточнили положительные моменты режима дня, необходимость заниматься спортом, разъяснили, что компьютерным играм нужно уделять только 20 минут 1 раз в неделю под присмотром взрослых. Мы показали детям игры и специальные упражнения, укрепляющие здоровье.

При повторной беседе 85,7% детей (6 человек) уверенно рассказали об элементах здорового образа жизни, 14,3% (1 ребенок) отказался отвечать на вопросы, так как все знает.

Таким образом, социальные и медико-биологические аспекты формируют у детей с нарушением слуха ценностное отношение к здоровому образу жизни, позволяют сформировать знания и практические навыки здорового образа жизни, осознанную потребность в систематических занятиях физической культурой и спортом. В условиях образовательного учреждения эта работа будет более эффективной, если ее будут проводить систематически, на специально организованных занятиях, с использованием разных видов деятельности.

Литература

1. Беляев Г.Ю. Проблема формирования здорового образа жизни как ценностной модели воспитания (ЗОЖ-модели), соответствующей современной социальной ситуации / Г.Ю. Беляев, А.В. Беляева // Образование личности. – 2014. – № 2. – С. 48–54.
2. Жуйкова Т.П. Формирование ценностного отношения к здоровому образу жизни у детей старшего дошкольного возраста с нарушением слуха / Т.П. Жуйкова, А.В. Дмитриенко // Педагогический опыт: теория, методика, практика: материалы VII Междунар. науч.- практ. конф. (Чебоксары, 15 мая 2016 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – № 2 (7). – С. 158–162.
3. Здоровый дошкольник: социально-оздоровительная технология XXI века / сост. Ю.Е. Антонов, М.Н. Кузнецова и др. – М.: Гардарики, 2008. – 164 с.
4. Молодцова И.А., Ярикова С.Г., Сливина Л.П. Технологии диагностики, коррекции и профилактики нарушений слуха у детей разных возрастных групп. – Волгоград, 2013. – 154 с.
5. Решетнева Г. Формирование у старших дошкольников ценностного отношения к здоровому образу жизни в процессе физического воспитания / Г. Решетнева // Дошкольное воспитание. – 2008. – № 4. – С. 54–60.
6. Речицкая Е.Г. Здоровьесберегающие технологии обучения и воспитания школьников с нарушением слуха / Е.Г. Речицкая // Актуальные проблемы науки и образования: теория и практика: материалы VI региональной науч.-практ. конф. с международным участием. – ООО «Петит», 2015. – С. 276–280.
7. Социальные аспекты проблемы здоровья / Под ред. Л.Г. Матрос. – Новосибирск: Наука, 1992. – 159 с.

УДК 53.047

Ш.И. Мамедов, студент

Е.Н. Козелкова, канд. геогр. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В условиях современной повседневной деятельности человек не может представить свою жизнь без использования электроэнергии. Самые разнообразные электроприборы и установки окружают человека, как на улице, так и в домашних условиях: опоры высоковольтных проводов и подстанции, рекламные щиты, средства связи, вычислительные устройства и т.д. Живя в таких условиях, помимо иных факторов, способствующих возникновению опасности, человеку следует учитывать и наличие такого фактора, как электромагнитные поля, которые неизбежно возникают при работе устройств электропотребления.

Наряду с запыленностью и загазованностью воздуха, электромагнитные поля относятся к производственным факторам, оказывающим негативное влияние на человека и другие организмы. Если

мы говорим об электромагнитных полях, то так же не можем не упомянуть и о магнитном поле, и об электрическом поле, которые, по сути, изменяясь во времени в периодичной совокупности и представляют собой электромагнитное поле.

В первую очередь следует отметить тот факт, что Земля обладает магнитным полем, действие которого человечество испытывает на всем протяжении своего развития. Наличие этого поля объясняется тем, что ядро Земли является электропроводным, и по нему циркулируют токи, которые и порождают магнитное поле. Кроме того, на расстоянии около 80-ти километров в атмосфере сосредоточены ионы и свободные электроны, которые называют ионосферой. Вследствие наличия положительных и отрицательных ионов и свободных электронов в ионосфере, между ионосферой и Землей существует разность потенциалов, что является причиной возникновения электромагнитного поля с током, направленным к Земле.

Таким образом, в какой бы точке Земли мы не находились, мы подвергаемся воздействию электромагнитного поля Земли. Однако его воздействие не несет отрицательный характер на нас, но наоборот, оказывает положительный эффект на наше состояние. Нет сомнений в том, что в силу существования электромагнитного поля как одного из природных условий на протяжении всей истории человечества, наш организм адаптировался к этому условию в процессе своего развития. Именно вследствие этой адаптации мы и чувствуем себя комфортно.

Современные достижения науки и техники позволяют человеку использовать электричество в своих целях. И большинству людей, проживающих в городах, приходится сталкиваться в повседневной жизни с воздействием на них магнитных полей, источниками которых являются электростанции, линии электропередач и прочие установки. Помимо этого существует такое явление, как электромагнитные волны. Это одна из форм электромагнитного поля, которая создается, ускорено движущимися электрическими зарядами. Существует множество установок, являющихся источниками электромагнитных волн. К ним можно отнести радиостанции, вышки, телевизионные центры и др.

Особенно значительное воздействие на здоровье человека оказывают магнитные поля сверхдлинных волн, длина которых оценивается в несколько километров, а так же магнитное поле сверхчастотного, микроволнового излучения. Это можно объяснить, возвратившись к адаптации человека к электромагнитному полю Земли. Эта адаптация главным образом заключается в формировании биоритмов человека в соответствии с частотой магнитного поля Земли, и отсюда, эффективность воздействия внешних магнитных полей (т.е. полей не естественного происхождения) зависит от совпадения их частоты с частотами биоритмов.

Исходя из вышеизложенного об электромагнитных полях, мы понимаем, что они бывают различных форм, обладают различными спектрами частот и отличаются друг от друга способами излучения и распространения. Так, существуют звуковые волны, радиоволны, инфракрасное, рентгеновское, а так же γ -излучения. Конечно, об опасности γ -излучений известно всем, а так же о степени этой опасности. Поэтому зоны, где данный вид излучения активен, считаются опасными и ограждаются как зоны отчуждения. Пребывание человека в таких зонах, по сути, есть пребывание в опасности. Что же касается электромагнитных полей, возникающих при работе электроприборов, с которыми человек имеет дело в повседневной жизни, то данный вид полей относится к тому, что в безопасности жизнедеятельности называется приемлемым риском (т.е. опасностью, допустимой в данном обществе, в данное время).

В этом отношении воздействие электромагнитных полей на человека происходит в разной интенсивности и длительности, вследствие чего население условно разделяют на три группы риска.

К первой группе относятся люди, подвергающиеся наиболее сильному и длительному облучению в силу своих профессиональных обязанностей. К этой группе относятся электромонтажники, электромонтеры по обслуживанию и ремонту электрооборудования, работники электростанций и др. При проведении медицинского обследования у вышеупомянутой группы отмечались такие симптомы, как брадикардия, или тахикардия, функциональные расстройства нервной и сердечнососудистой систем [2, с. 139].

Ко второй группе относятся люди, чьи профессиональные обязанности не связаны с эксплуатацией электричества, но по месту расположения их рабочих мест они подвергаются облучению. К ним относятся работники различных учреждений и предприятий, работники вокзалов, аэропортов и т.д.

К третьей группе относятся жители городов, проживающих в зоне действия электромагнитного поля линий электропередач, радиочастотных, телецентров и электростанций.

Последние две группы могут жаловаться на такие симптомы, как боли в голове давящего характера, состояние утомленности и раздражительности. И таким образом, говоря о влиянии более существенно, мы понимаем, что отрицательный результат влияния ЭМП зависит от интенсивности

их воздействия, что главным образом имеет место быть в условиях непосредственной работы с электричеством. Зависит это влияние и от частоты излучения, что, по сути, можно характеризовать как следствие интенсивности. Но, помимо всего прочего, одним из главных факторов, от которого зависит биологический эффект воздействий ЭМП – это общее состояние здоровья организма. Нельзя отрицать, что у определенных людей электромагнитное излучение может вызвать либо аллергическую реакцию, либо существенное расстройство нервной системы, либо какие-либо иные отрицательные изменения общего состояния здоровья.

Длительное воздействие ЭМП на организм человека вызывает нарушение функционального состояния нервной и сердечнососудистой систем, что выражается в повышении утомляемости, снижении качества выполняемой работы, сильных болях в области сердца, изменении кровяного движения и пульса. Наиболее характерными отклонениями при воздействии радиоволн всех диапазонов частот являются отклонения от нормального состояния центральной нервной и сердечнососудистой систем человека [3, с. 376].

По причине вышеизложенных наблюдающихся симптомов у подвергающихся как длительному, так и относительно приемлемому воздействию ЭМП, перед нами стоит достаточно актуальный вопрос решения данной проблемы. Оно, прежде всего, заключается в необходимости разработки и дальнейшей реализации мер, способствующих улучшению здоровья населения и повышению уровня их безопасности. К таким мерам относятся создание гигиенического нормирования воздействия ЭМП как для производственных условий, так и для окружающей среды. Практика показала, что разработка и реализация гигиенических нормативов ЭМП сыграла существенную роль в оздоровлении условий труда работающих и способствовала резкому снижению случаев профессиональной патологии [1, с. 140].

Сложно сказать, наступят ли такие времена, когда человек так же адаптируется к тем условиям электромагнитного излучения, в которых ему приходится жить сегодня. Конечно, помимо электромагнитных полей, есть и другие вредные факторы, негативно влияющие на здоровье организма, не говоря уже о массовых выбросах в атмосферу вредных веществ, являющихся продуктами переработки того или иного сырья на производственных пунктах. Все эти проблемы решаемы главным образом экономическими стратегиями, разработками новых технологий, которые заменили бы технологии, используемые на сегодняшний день. Но, как бы там ни было, нам следует учитывать наличие некоего электромагнитного загрязнения, и соблюдать правила, обеспечивающие снижение уровня негативного воздействия электромагнитного излучения. К этим правилам относятся: соблюдение дистанции от источников сильных полей, к которым относятся, прежде всего, линии высоковольтных проводов, установленные в населенных пунктах подстанции, а так же радиовышки и радиоантенны, соблюдение лимита времяпровождения за компьютером или другими устройствами, работающими на электричестве.

Литература

1. Аполлонский, С.М., Каляда, Т.В., Синдаловский, Б.Е. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях: учеб. пособие. СПб.: Политехника, 2016.
2. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / под ред. д-ра техн. наук, проф. А.И. Сидорова. – М.: КНОРУС, 2009. – 496 с.
3. Калыгин В.Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях: Курс лекций / В.Г. Калыгин, В.А. Бондарь, Р.Я. Дедеян; Под ред. В.Г. Калыгина. – М.: КолосС, 2008. – 520 с.: ил. – (Учебники и учеб. Пособия для студентов высш. учеб. заведений).

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В последние годы человечество вступает в новую фазу своего развития. Главное направление определяется знаниями в области экономики. Требуется постоянное участие в конкурентной гонке, которая позволит обладать последним научным достижением и технологией, требующими огромное усилие с целью создания нового знания и овладением им [1, с. 56].

Знания, полученные обучающимися на данный момент времени, не являются в новых условиях постоянными величинами, а это лишь фундамент, требующий постоянную надстройку, доработку и совершенствование. Таким образом: в новой экономике знаний возникла потребность в постоянном и непрерывном повышении квалификации и дополнительного образования, а значит, формируется новое требование к системе образования.

XXI век принес потребность в поиске новой парадигмы научно-технического развития, которая является стимулятором перемещений в области информации и науки [3], а глобальное соперничество становится областью науки, культуры и образования. Наблюдается повышение плотности взаимозависимости рынка капиталов от новых технологий. Процесс бурного развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как мощного инструмента работы с информацией и знаниями значительно увеличивает эти изменения

Экономика знаний с точки зрения категории экономической науки не имеет точного определения, т.к. на данный момент времени является частью небольшого количества отраслей наиболее развитых государств. Для экономики знаний характерен высокий уровень постепенности, преемственности, интеллектуализации, неравномерности, глобальности, сциентарности, ускорения производства знания, роста нематериальных активов на макроэкономическом уровне. Помимо этого, в качестве признака экономики знаний отмечается доминирующая роль инноваций и революция в инструментах знания.

В целом экономика знаний рассматривается как экономическая эпоха, в которой черты постиндустриализма смогли достигнуть своего максимального развития [2, с. 62].

Сферы потреблений в экономике знаний занимают доминирующую позицию, вследствие чего возникают необходимости в формулировании новых подходов, с целью решения данной проблемы. Сфера материального потребления в некоторых странах практически исчерпала свой ресурс роста и более не может рассматриваться как источник значительной рентабельности, что и объясняет перенос производственных мощностей в развивающиеся страны. Тем не менее, существуют сектора нематериального производства, которые только начинают формировать спрос на собственную продукцию. Они основываются на значительном росте дохода населения, формируемого за счет институционализации механизма получения прибыли на вложенный человеческий капитал, повышения общего образовательного и культурного уровня населения, позволяющий данным потребностям пройти процесс формирования.

Таким образом: инструментом для стимуляции экономического роста на этапе экономики знаний – это формирование систем открытой монополии, систем общественной оценки вклада человеческого капитала в процесс общественного воспроизводства и, соответственно, изменение системы вознаграждения и стимулирование развития образования и социальной сферы как инструментов формирования ресурсной базы человеческого капитала.

Формирование экономики знаний и глобализации влияет на структуру рынка труда, который производит процесс повышения зависимости успешного трудоустройства и эффективной профессиональной деятельности индивида от накопленного им человеческого капитала, важную роль в формировании которого играют уровень и качество образования. В структуре рынка труда постоянно увеличивается доля людей интеллектуального труда, для которых важны аналитические компетенции, умение быстро воспринимать, обрабатывать и распространять большие объемы информации, креативность, готовность развивать свои знания и навыки на протяжении всей жизни. Помимо этого, непрерывный процесс инновации, ныне присущий всем областям деятельности человека, требует от

индивида способности в кратчайший срок адаптироваться к изменениям социально-экономической среды.

Образовательная услуга, с точки зрения возможности ее потенциального потребителя получить необходимую информацию об их качестве и возможности дальнейшего эффективного применения, относится к категории доверительного блага. Потребители данной услуги способны к оценке ее качества лишь через значительное время после ее потребления, в то время как образовательная организация обладает несравнимо большей полнотой информации [1, с. 56].

Есть мнение, что перед образовательной организацией встают задачи прогнозирования тенденции развития рынка труда и адаптации образовательных программ в соответствии с ожидаемым изменением. В современном экономическом условии растут понимание и того факта, что рынок образовательных услуг, становящийся поистине международным и характеризующийся возрастающим уровнем конкуренции, может обеспечить стране, которая преуспела в предоставлении качественных образовательных услуг, существенные доходы от ее экспорта [2, с. 62]. Процесс осознания этой тенденции нашло свое отражение в государственной политике ряда развитых стран (США, ЕС, Австралия), разрабатывающие и реализующие программы обмена студентами.

При фиксировании повышения уровня научной активности, при условии низких показателей продолжительности и качества жизни и уровня образованности жителей, все это свидетельствует о неравномерности распределения государством бюджетного средства между различными областями экономики.

Основной барьер, который сдерживает процесс продвижения России в сторону экономики знаний – это проблема развития институциональной среды. К ней относятся:

- низкая эффективность государственного регулирования экономики;
- низкое качество государственного управления;
- значительный административный барьер;
- высокая степень коррупции;
- недостаточная защита прав собственности, в частности интеллектуальная;
- низкий уровень венчурного предпринимательства;
- уязвимость банковской системы;
- слабость системы инфорсменты (обеспечения выполнения договоров).

Функция, которая призвана осуществлять в инновационном процессе системы образования, это подготовка инновационных кадров. Если образовательные системы не будут способны к выполнению своей задачи по обеспечению уровня подготовки специалистов, в том числе их инновационной активности, сколько-нибудь длительный инновационный процесс будет невозможен. При этом и другие роли образовательной системы в нем не менее значимы.

1) роль системы образования чтобы выстроить связь между наукой и производством. Чтобы обеспечить высокий уровень образования преподавателями и другими работниками, которые занимаются процессом формирования и реализации образовательных программ, должны быть в курсе последнего научного достижения в своих областях, следовательно, иметь постоянную тесную связь с научными организациями.

2) минимальные возможности научных организаций по выделению из своей среды потенциального предпринимателя, способного обеспечить процесс внедрения созданного новшества.

Процесс изучения современной тенденции развития экономики и общества в целом приводит к выводу, что роль системы образования в ней возрастет. Ключевые особенности грядущей экономики заключаются во всемерном росте важнейших факторов производства, который называется как интеллектуальный капитал.

Интеллектуальный капитал – это совокупность интеллектуальных активов, к которым относятся:

- рыночный актив (нематериальный актив, связанный с рыночной операцией);
- интеллектуальная собственность (патент, авторское право, торговая марка продукции и услуг, инновационная разработка, торговый секрет и пр.);
- человеческий актив (компетенция коллектива в целом, уровень креативности, умение решать проблемы, лидерское качество, предпринимательский и управленческий навык, а также психометрические данные и сведения о поведении отдельной личности в различных условиях);
- инфраструктурный актив (технология, метод и процесс, который необходим для работы организации).

Непременное условие конкурентоспособности экономики – это технические и технологические (включая и технологии управления компанией, обучения и т.п.) обновления, предполагающие постоянный процесс повышения возможности, навыка, знания и умения сотрудников. При этом эффективность использования всего количества причин производства становятся зависимыми от возможности мобильного переобучения сотрудников. Из данных условий вытекает следствие:

1) роль образовательной системы в экономике должна постоянно возрастать. В новых условиях уровень развития науки определяется уровнем конкурентоспособности субъекта экономической деятельности. Заинтересованный в научном результате, он выделяет на науку все больше ресурсов, имеющих высокий уровень качества. Т.к. образование является определяющим для эффективности использования всех факторов производства, экономика заинтересована в процессе развития образовательной системы. Другими словами, видна потребность в непрерывном образовании, что приведет к росту значимости всех его систем.

2) функция системы образования при его переходе от разового обучения к непрерывному образованию должна измениться в целях достижения большего соответствия потребности экономики, причем не только современной, но и будущей. Это ставит перед системой образования передовую задачу – поиск новых сфер, форм, предметов, стандартов. Что потребует и нового уровня обеспечения образования – с одной стороны, научного, чтобы соответствовать требованиям современности, а с другой – практического, чтобы отвечать потребностям экономики.

Таким образом: исходя из перспектив дальнейшего развития экономики и общества, система образования должна быть готова как к ужесточению требований к уровню обучения, так и к своевременному созданию новых дисциплин и специализаций согласно потребностям изменяющейся экономики. Очевидно, что обеспечить соответствие подобным требованиям можно только за счет повышения ее научного уровня, связи науки и образования и взаимодействия науки и производства.

Потенциально система образования призвана играть ключевую роль в организации взаимодействия науки и производства, в том числе в формировании инновационных производств и инновационной инфраструктуры. Это произойдет в случае, если она, во-первых, сможет опираться на научную среду крупных научных организаций и, во-вторых, если будет достигнута реальная заинтересованность в инновациях всех участников научно-инновационного процесса. В нашей стране этот процесс, по мнению российских исследователей, характеризуется широкомасштабным внедрением в образовательный процесс информационных технологий (ИТ), формированием инновационной педагогики, основанной на коммуникационных технологиях (КТ), использованием проектного метода организации образовательного процесса в виде командно-проектного обучения и инновационно-образовательного проектирования расширением дистанционного образования и т.п.

В рамках государственного регулирования процесса реорганизации системы образования, направленного на внедрение ИТ и КТ, подготовлен и введен Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) III поколения основанный на компетентностном подходе к образовательной деятельности. Необходимо также отметить, что в скором будущем данный стандарт III уступит место стандарту III+, который означает, что требования к компетентностной составляющей образовательной деятельности будет постоянно увеличиваться.

В плане теоретической обоснованности декларируемых изменений весьма специфическим, к примеру, остается подход к пониманию самих ИТ, к которым относят, главным образом, компьютерные технологии. Поскольку информационные технологии состоят из трех равноправных частей – компьютерных технологий (техники), программного обеспечения и специалистов, использующих их (программистов), то в процесс использования ИТ включается сам человек. Таким образом: процесс внедрения ИТ и КТ в образовательную деятельность сопряжен как минимум с тремя моментами – необходимостью обеспечения образовательных организаций соответствующим оборудованием и прилагающимся к нему программным обеспечением, а также об обучения и переобучения посредством повышения квалификации научно-педагогического кадрового состава.

Компенсация, которая перечисляется в ФГОС III поколения рекомендуемая обучающемуся с целью приобретения для последующей самостоятельной активности в информационном пространстве, то в основном представления о ней ограничивается темой использования программного обеспечения. Что не предполагает, однако, отдельного внимания к попытке разработать выпускниками самих ИТ и КТ, т.е. развитие его креативности, как и формирование у него информационной культуры, не менее необходимых в работе в будущем.

Невысокий уровень конкурентоспособности российского преподавательского состава с получившими зарубежное образование, обусловлен рядом факторов. Причиной этому является не разный объем и содержание полученных обучающимися знаний, т.к. классический теоретический и техноло-

гический информационный запас различных областей исследования и деятельности в данный момент рассматривается как общемировое достояние, а в отличительных образовательных стандартах других стран. Во-первых, это стремление к адаптивному образованию России к международному стандарту, рассматривается как неотъемлемый элемент интернационализации высшего образования и процесс позиционирования государства в мировом сообществе с точки зрения конкурентоспособности. Понятно, что система образования в результате интернационализации может достигнуть высокого уровня инновационности, открытости и увеличения мобильности выпускника, что является необходимым для укрепления международного сотрудничества.

Если рассматривать другую сторону, ситуации, сложившиеся на данный момент в области образования в РФ, больше похожи на гонку, где Россия оценивается как отстающая при сравнении с западными конкурентами. Несмотря на то, что российское высшее образование занимает сравнительно высокую позицию в естественнонаучной области, этого является недостаточным для позиционирования нашей системы образования с точки зрения конкурентоспособности на мировом рынке образовательных услуг. Мировой рейтинг QS, который охватывает более 1000 вузов, является также неутешительным. В первые 200 позиций попал только МГУ им. М.В. Ломоносова, другие ВУЗы, которые вошли в рейтинг, свои позиции сдают ежегодно.

Меры, которые принимаются для улучшения ситуации, обязаны производить опору на заранее подготовленную основу (материально-финансовое обеспечение, реорганизация учебного процесса, адаптация педагогов к новой технологической возможности). Нельзя проводить улучшение качества жизни жителей с целью увеличения показателей социального развития. При учете, что частью показателя индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП) входят пункты об образовании, то становится ясно, почему Россия до сих пор занимает высокую позицию в данном показателе. Несмотря на то, что с момента изменения социально-политической ситуации в стране прошло более 25 лет, основной объем жителей имеющих образование, получили образование в предыдущий период, во времена бесплатного обучения и оно было доступным для всех слоев населения России. В данный момент объективный уровень доходов и обеспеченность социально значимыми услугами, которые и отбрасывают Россию вниз в индексе экономики знаний и рейтингах вузов (если учитывать то, что в России социальная инфраструктура контролируется государством), оставляют желать лучшего [3].

Таким образом: в сложившемся социально-экономическом условии процесс адаптации дореформенной системы образования к возможности использовать ИТ и КТ не оценивается как достаточная для формирования в стране экономики знаний. При наличии огромного потенциала в науке и образовании, России требуется потребность в выработке собственной стратегии, которая позволяет провести формирование экономики знаний и, увеличить конкурентоспособность в современном международном экономическом отношении. Производя озвучивание реформирования системы образования, но, не делая вклад в реализацию реформ финансовых средств, не нужно рассчитывать на позитивные изменения в соответствующих областях общественной жизни. Важно также понимать, что финансовые стороны являются частью общей проблематики, которая существует в России системы образования. Нужно, чтобы управленческая структура, в частности федеральная власть в области национального образования, предприняла необходимые движения по направлению к разработке оптимальной стратегии развития российской образовательной области, при этом увеличив уровень использования ИТ и КТ для повышения качества, эффективности и доступности образовательных программ для всего населения в целом.

Литература

1. Викулов С.Ф., Югай Т.А. Актуальные проблемы науки и образования в контексте инновационной парадигмы // Вооружение и экономика. – 2013. – № 2. – С. 56–61.
2. Дудин М.Н., Лясников Н.В. Обеспечение поддержки инновационно-инвестиционных процессов в национальной экономике // Русский инженер. – 2013. – № 4. – С. 60–62.
3. Питухина М.А., Глушанок Т.М. Экономика знаний в России сквозь призму зарубежного опыта. URL: http://openbudgetrf.ru/download_mssql.php?id=334.

ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ОАО «СЛАВНЕФТЬ-МЕГИОННЕФТЕГАЗ»

Безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз [1]. Безопасность труда зависит от многих причин: метеорологических условий, состояния рабочего места, соблюдения техники безопасности при работе с оборудованием. Все, что окружает человека во время его работы, жизнедеятельности, требует особого внимания, поэтому должны быть предприняты определенные меры по обеспечению безопасности жизни работников и охраны труда разных категорий сотрудников. Актуальность инструктажей, связанных с охраной труда и здоровья работника, не теряет и сегодня свою значимость. Большую роль играет подготовка сотрудников, а также проведение учебных мероприятий и инструктажей, что в дальнейшем помогает во многом избежать несчастных случаев на производстве. Было проведено тестирование на знание требований по охране труда на базе Цеха ликвидации последствий аварий ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

В тестировании приняло участие 20 слесарей-ремонтников. В тесте было представлено 10 вопросов с вариантами ответов:

1. Машины, механизмы и другое производственное оборудование, транспортные средства, технологические процессы, материалы и химические вещества, средства индивидуальной и коллективной защиты работников, в том числе иностранного производства, должны соответствовать...
2. Какое расстояние должно быть между отдельными механизмами?
3. К средствам индивидуальной и коллективной защиты работников относятся...
4. Обязанностями работника в области охраны труда являются ...
5. Кто должен проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда?
6. Может ли администрация выдавать спецодежду, спецобувь, бывшие в употреблении?
7. Какая должна быть ширина рабочих проходов?
8. На тяжелых работах и работах с вредными или опасными условиями труда запрещается применение труда...
9. За чей счет проводится оплата предварительных и периодических медицинских осмотров?
10. Общественный контроль за соблюдением интересов работников в области охраны труда осуществляют...

Результаты теста оценивались как «верно» или «не верно» (рис. 1).

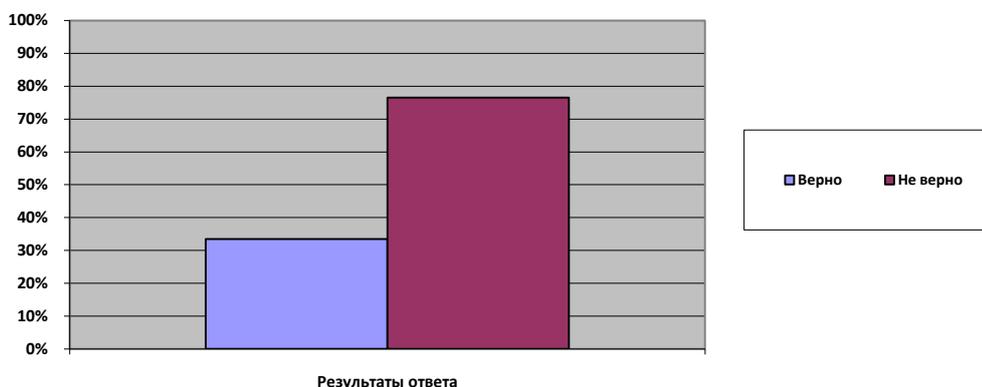


Рис. 1. Результаты теста: «Основы требований по охране труда»

По результатам теста стало очевидно, что коллектив действительно нуждается в проведении интерактивных инструктажей, т.к. показал низкий уровень знаний.

По данной проблеме было разработано мероприятие – семинар «Час безопасности».

Были поставлены следующие задачи:

- Извлечение уроков из происшествий;
- Предупреждение повторений происшествий в дальнейшем;
- Определение приоритета вопросов охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды, пожарной безопасности, транспортной безопасности, реагирования на чрезвычайные ситуации;
- Распространение положительного опыта по работе над минимизацией риска возникновения травматизма, аварийности, возникновения чрезвычайных ситуаций, негативного воздействия на окружающую среду;
- Повышение знаний всех работников в области охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды, пожарной безопасности, транспортной безопасности, реагирования на чрезвычайные ситуации;
- Информирование всех работников об ответственности за соблюдение и обеспечение требований промышленной, пожарной безопасности, охраны труда и окружающей среды.

На практическом занятии рассматривались возможные происшествия и действия при угрозе их возникновения, где участники семинара активно участвовали. Возникало много вопросов к данным ситуациям, на которые были найдены пути решения.

После обучения было проведено повторное тестирование, результаты которого приведены на рис. 2.

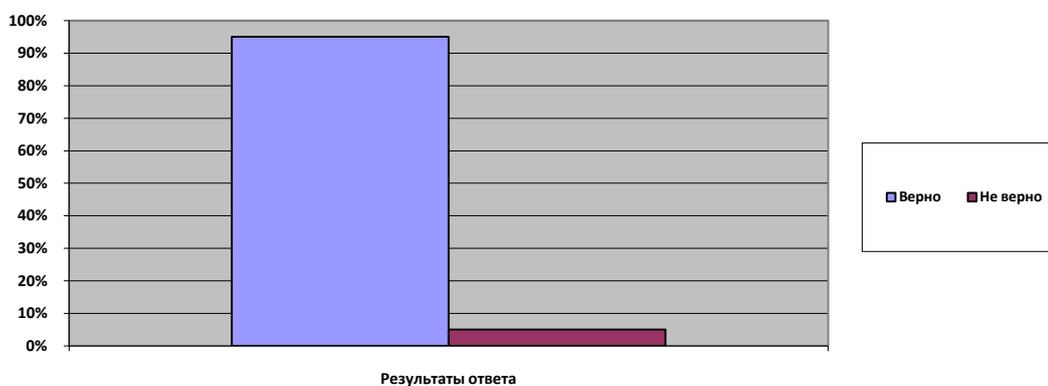


Рис. 2. Результаты повторного тестирования «Основы требований по охране труда»

Сравнив результаты опрошенных до и после тестирования, мы выявили, что большая часть значительно повысила свои знания в области промышленной безопасности.

На диаграмме (рис. 3) можно видеть результаты правильных ответов тестирования до обучения и после него. Данная диаграмма отражает насколько повысились знания у участников после проведенного обучения.

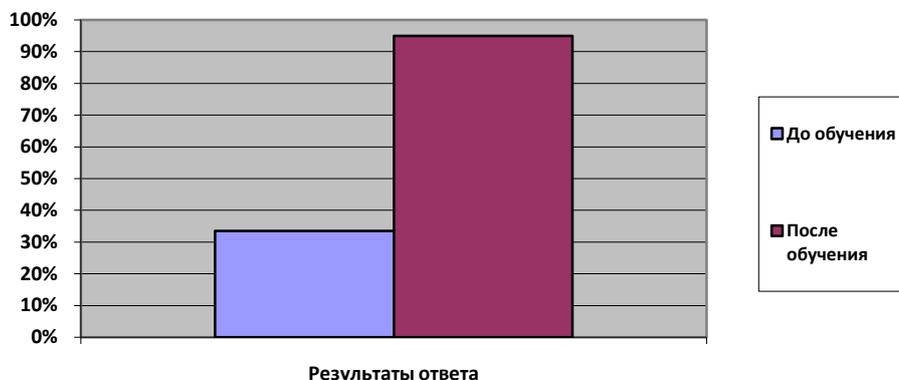


Рис. 3. Результаты правильных ответов тестирования до и после обучения

Таким образом, семинар «Час безопасности» способствовал повышению уровня знаний и интереса работников в области охраны труда. Из чего следует, что данный вид обучения будет актуален и полезен для других работников ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

Литература

1. Закон РФ от 5 марта 1992 г. N 2446-I «О безопасности». URL: <http://base.garant.ru/10136200>

УДК 614.8

М.А. Рахимов, ученик

*Научный руководитель: А.В. Петенко, учитель географии
г. Нижневартовск, МБОУ СШ № 42*

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАВОДНЕНИЯ В Г. НИЖНЕВАРТОВСКЕ

Данная работа содержит анализ полученных данных по разным источникам: метеоцентра г. Ханты-Мансийска, Всероссийского центра мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций «АНТИСТИХИЯ» и окружного учреждения «Центроспас-Югория», управления МЧС Югры, Региональный Гидрометцентр Алтайского края, Новосибирской области. В работе проведен статистический анализ показателей выпавших осадков в пойме р. Обь и прогноз вероятности наводнения в 2017 году [1, с. 1902].

Выпавшее количество осадков в бассейне р. Обь стекает в пойму реки. Бурный поток ледостава и подъем воды приносит сложную паводковую обстановку на территории городов находящихся на ее берегу.

Цель исследования: исследовать причины возникновения наводнения в городе Нижневартовске.

Задачи: 1) собрать данные о истоках р. Обь и прилегающих рек; 2) получить из разных источников информацию о наводнении; 3) изучить вероятность подтопления г. Нижневартовска; 4) провести наблюдения за наводнением 2015 года; 5) провести статистический анализ выпавших осадков на водосборе р. Обь; 6) составить предварительный прогноз паводковой ситуации на территории г. Нижневартовска; 7) исследовать причины наводнения г. Нижневартовска в связи с выпавшими осадками.

Континентальный арктический воздух ежегодно заполняет всю территорию Алтайского края. В северном направлении местность несколько понижается и открывает путь для прохождения арктических масс. Кроме того, на характер увлажнения оказывают влияние горы (Алтай). Климат со стороны западных склонов хребтов отличается выпадением значительной массы осадков. Дело в том, что горные склоны преграждают путь влажному воздуху, идущему от западных морей. При этом с увеличением высоты температура воздуха повышается. Такие «озера холода» имеют существенные различия в зависимости от зоны их нахождения. Так, в случае влажной закрытой долины вверху может быть на 10–15 градусов теплее. Утром солнечные лучи прогревают воздушные массы. Большой объем влаги остается в районе горы Белухи. Здесь за год выпадает до 3000 миллиметров осадков в год. В последнее время во всем мире одной из глобальных проблем человечества считается проблема глобального потепления климата. Глобальное потепление – процесс постепенного роста средней годовой температуры поверхностного слоя атмосферы Земли и Мирового океана. Изменение климата и его последствия в разных областях мира будут различными. Результатами роста глобальной температуры является изменение количества и характера осадков. Поэтому в настоящее время в связи с увеличивающимся антропогенным воздействием в атмосферу, особое значение приобретают вопросы изменения климата Республики Алтай, Новосибирской и Томской области. С приходом весны ледники на г. Белухе начинают интенсивно таять, что увеличивает поток горных рек. Объем воды направляется вниз по склонам и попадает в р. Обь, тем самым затопляя близлежащие поселения. ГЭС, находящаяся на берегу р. Обь для пропуска избыточных расходов воды в паводковый период использует водосбросную бетонную плотину. Вода, попадая на территорию ХМАО-Югры, не может полностью впитаться в почву, так как в автономном округе преобладает болотистая местность, излишки воды стекают в пойму реки. Низкие температуры в зимний период увеличивают толщину льда, что образует заторы на реке. Это усугубляет половодье на р. Обь [2, с. 351; 3, с. 1890].

Обратившись за помощью к Региональному Гидрометцентру Алтайского края и Новосибирской области, нам предоставили следующие данные по количеству выпавших осадков за зимний период 2016–2017 года.



Рис. 1. Среднестатистическая характеристика осадков

Исследуя график, я заметил, что снега выпало в 1,5–2 раза больше нормы на этот календарный период. После беседы с синоптиками появились данные замеров исключительно на метеорологических площадках и в верховьях Оби ситуация может быть немного иной, что увеличит количество горных ледников на г. Белухе

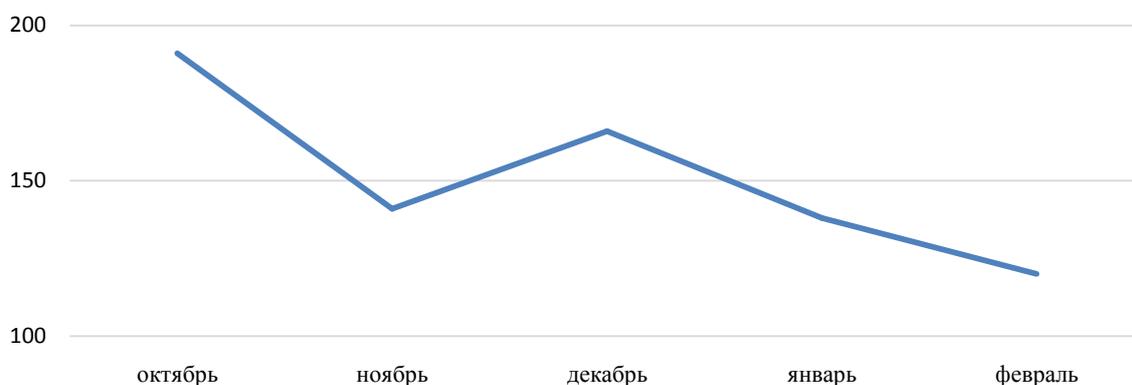


Рис. 2. Количество осадков, выпавших в Новосибирской области

В Новосибирской области ситуация аналогичная. Синоптики ждут большой воды и на количество снега смотрят с тревогой. Вот данные замеров лишь на одной площадке для наблюдений: октябрь – 191% нормы осадков, ноябрь – 141%, декабрь – 166%.

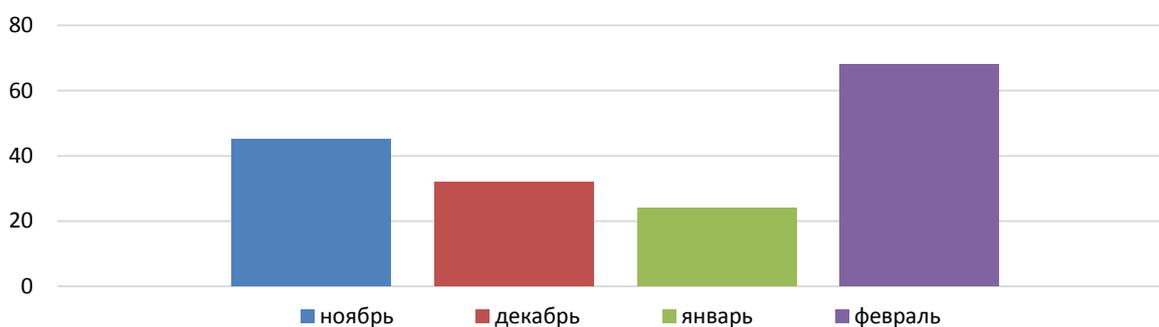


Рис. 3. Высота снежного покрова в г. Нижневартовск

На протяжении календарного срока заснеженными месяцами вышли: ноябрь и февраль только в ноябре за 2 суток выпало 12 см снега при месячной норме 34 см. Высота снежного покрова в районе только по состоянию на 1 февраля – 64–70 см при норме в 45–68 см. Ожидаем сложную паводковую обстановку. И.о. директора районного управления по делам ГО и ЧС Василий Кубко рассказал, что риски подтопления населенных пунктов в Нижневартовском районе оцениваются выше среднего. Вскрытие рек планируется в рамках среднесрочных дат – с 8 по 13 мая.



Рис. 4. Количество половодьев в г. Нижневартовск (2007, 2015, 2017 годы)

Судя по графикам, уверенно могу сказать, что в связи с высокими количествами осадков г. Нижневартовск и Нижневартровский район будет находиться в паводковой зоне. По прогнозам синоптиков и метеорологов, а также МЧС Югры вскрытие рек планируется в рамках среднемноголетних дат – с 8 по 13 мая. В зоне возможного подтопления на территории Югры могут оказаться 44 населенных пункта в Ханты-Мансийском, Белоярском, Березовском, Кондинском, Нефтеюганском, Нижневартовском, Октябрьском, Сургутском районах, Лангепасе, Мегионе, Сургуте и Нижневартовске. Пострадать во время половодья могут семь социально-значимых объектов, 2 тыс. 178 жилых домов с населением в 5 тыс. человек. Для эвакуации создано 45 пунктов временного размещения для 7 тыс. людей

В результате полученных и обработанных данных могу смело утверждать, что на количество и частоту наводнений в пойме реки Обь, а именно в г. Нижневартовске, большое влияние оказывают выпавшие осадки в Алтайском крае, Новосибирской и Томской областях, толщина льда в зимний период, период таяния снегов в Югре и сброса с ГЭС. Вся вода с бассейна р. Обь стекает в пойму, тем самым образуя подъем воды выше уровня 10 метров. Сплоченная работа МЧС Югры, АО «Самолторнефтегаз» НК «Роснефть», АО «СНГ», ледовзрывная команда, которая будет ликвидировать возможные места заторов на Оби и Иртыше (всего таких 6 на весь округ и два из них в Нижневартовском районе; в состав этого подразделения входит 11 человек, а в его «закромах» лежит 4,5 тонны взрывчатки), должны свести к минимуму риски возможных чрезвычайных ситуаций, связанных с приходом «большой воды».

Литература

1. Варпаховский Н. А. Рыболовство в бассейне р. Оби. II. Рыбы бассейна р. Оби. – СПб., 1902.
2. Зееберг В.В. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 2. Средняя Обь. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 351 с.
3. Латкина Н.В. Обь // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890–1907.

УДК 613.6

С.П. Собольников, студент

О.Л. Нифонтова, канд. биол. наук, профессор

г. Сургут, Сургутский государственный педагогический университет

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ УЧИТЕЛЯ ОБЖ

Актуальность. Психологическое здоровье учителя ОБЖ – залог психологического комфорта ребенка. Сохранение психического здоровья учителя является непрерывный профилактический процесс, который предусматривает своевременное предупреждение психоэмоционального перенапряжения.

Профессиональное здоровье учителя ОБЖ является необходимым условием его активной жизнедеятельности, самореализации, развития творческого потенциала. Оно сказывается на здоровье его учеников и на результатах всей учебно-воспитательной работы [5, с. 363].

Состояние профессионального здоровья учителя влияет на учащихся, на всех уровнях: эмоционально-психологическом, биоэнергетическом, информационном, воспитательном [3, с. 67].

Нездоровый учитель не может обеспечить ученику необходимый уровень внимания, индивидуальный подход, ситуацию успеха. Он не сможет заниматься и воспитанием культуры здоровья школьников, поскольку в этой работе необходим личный пример [8, с. 376].

Неблагополучия психологического здоровья, деформации личности педагога, проявления синдрома сгорания, педагогических кризисов непосредственно влияют на здоровье учащихся. Поэтому проблема сохранения и укрепления здоровья учителя должно быть одним из приоритетных в сфере его жизненных и профессиональных интересов. Этот вопрос следует рассматривать и как объект особого внимания психологической службы в общеобразовательных учебных заведениях, а работу в этом направлении – как системообразующий вид деятельности школьного психолога [5, с. 363].

Согласно приказа министерства образования и науки РФ от 28 декабря 2010 г. № 2106 г. Москва, одним из требований к соответствию инфраструктуры образовательного учреждения условиям здоровьесбережения обучающихся, является «сформированность культуры здоровья педагогических и научнопедагогических работников образовательного учреждения (наличие знаний и умений по вопросам использования здоровьесберегающих методов и технологий; здоровьесберегающих методов и технологий; здоровьесберегающий стиль общения; образ жизни и наличие ответственного отношения к собственному здоровью)» [4, с. 319].

Педагог в профессиональном отношении является представителем одной из основных групп риска. Особая ответственность и связанное с ней нервно-эмоциональное напряжение, неограниченная продолжительность рабочего времени, высокая плотность межличностных контактов, постоянное проникновение в проблемы других людей, оказание им помощи и поддержки, особый контингент воспитанников, большое количество стрессовых ситуаций – все эти и другие факторы негативно влияют на здоровье педагога [1, с. 15].

Актуальность проблемы сохранения здоровья педагога обусловлена рядом противоречий, в частности между общественной необходимостью в профессиональной деятельности педагога, который должен обладать культурой профессионального здоровья и способностью к ее трансляции, а также недостаточная разработанность научных основ ее формирования; потребностями общества в здоровых специалистах и ухудшением их здоровья; потребностями производства в здоровых специалистах и отсутствием методик оздоровления во время обучения в вузе; естественным желанием человека быть здоровым и ее знаниями о здоровье и умение его беречь и укреплять.

Методы исследования. В ходе научно-практического исследования использовались следующие методы: теоретического уровня – анализ и синтез философской, педагогической, психологической и методической литературы по проблеме исследования, абстрагирование и конкретизация, аналогия, моделирование и конструирование; экспериментально-эмпирического уровня – наблюдение (включенное и не включенное, длительное и кратковременное, сплошное и выборочное), создание выявляющих ситуаций, тестирование, опрос и анкетирование, методы математической статистики, методико-математический аппарат обработки результатов исследования.

Учительство как профессиональная группа отмечается очень низкими показателями физического и психического здоровья. Это объясняется тем, что труд педагога относится к разряду сложных, стрессогенных, наиболее напряженных в психологическом плане, таких, что требуют от человека больших резервов самообладания и саморегуляции. На это есть определенные объективные причины: коммуникативные перегрузки, большое эмоциональное напряжение, появление определенных профессиональных деформаций, социальная незащищенность и низкий статус профессии в массовом восприятии [7, с. 70].

Именно у учителей очень высокий риск психических и соматических реакций на напряженные ситуации в работе. На сегодня в Международной классификации болезней также выявлены отдельное сословие – «профессиональный стресс».

Одно из последствий длительного профессионального стресса – синдром эмоционального сгорания состояние физического, эмоционального и умственного истощения специалиста [1, с. 15].

Результаты проведенного нами исследования показали, что только 12 педагогов из 172 опрошенных (или 7,6%) чувствуют себя относительно здоровыми, у них высокий уровень работоспособности и прогнозируется высокая стрессоустойчивость (был использован тест на определение вероятности развития стресса, за Г. Немчина и Ж. Тейлором).

Следует отметить, что 147 педагогов (77,3%) отметили наличие нарушений в собственной эмоциональной сфере (плохое, подавленное настроение, раздражительность, напряженность, беспокойство, гнев, трудности в управлении своими эмоциями). По результатам тестирования резервы их организма близки к истощению.

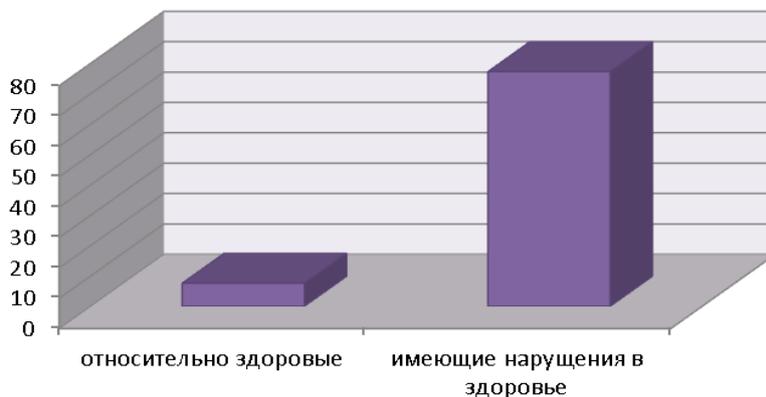


Рис. 1. Результаты опроса учителей ОБЖ

Участники групп психолого-педагогического тренинга стали в большей степени независимыми от внешних проявлений ситуации, способными к самосовершенствованию и саморазвитию. Они продемонстрировали высокий уровень стрессоустойчивости (77,1% из числа обследованных).

Большинства (87,5%) не грозит нервный срыв. В конфликтных ситуациях у них выявлены следующие доминирующие тенденции к проявлению форм поведения: сотрудничество (27,1%), компромисс (39,6%), избегание (16,7%).

Стать неуязвимым для стресса вполне по силам каждому будущему педагогу. Для этого необходимо заменить ненадежные, по сути детские способы защиты более зрелыми и эффективными, основанными на знании педагогом законов, управляющих работой его собственного организма. Здесь целесообразно рекомендовать современные, научно обоснованные системы психологической саморегуляции которые при желании может освоить каждый [2, с. 182].

Учителя, которые принимали участие в работе организованного нами психолого-педагогического тренинга, чувствовали прогрессивные изменения в своем внутреннем мире. Они стали более адекватно оценивать собственный «образ Я», познали особенности своего поведения, научились управлять ею в зависимости от конкретной ситуации. Эти изменения характеризовались прежде всего такими моментами: уверенность в себе, возможность изменить свое поведение, принятие партнера по общению, готовность доверять, экспериментировать с новыми формами поведения [2, с. 182].

Таким образом, психологическое здоровье педагога – залог психологического комфорта ребенка. Реализация последовательной и непрерывной системы восстановления и сохранения психологического здоровья педагога на всех уровнях его профессионального становления позволит обеспечить эффективность самой педагогической деятельности.

Литература

1. Анисимова О.А. Психолого-педагогическая компетентность как фактор сохранения и укрепления профессионального здоровья учителя. автореф. дис. ... канд. психол. наук (19.00.07) / Оксана Анатольевна Анисимова; Российская акад. обр. психолог. инст. – Москва, 2012. – 15 с.
2. Бачерикова, О.В. Здоровье учителя и проблемы развития здоровьесберегающей деятельности педагогического коллектива. / О.В. Бачерикова, Н.О. Герьянская // Актуальные проблемы обеспечения безопасности образовательного пространства: материалы международной научно-практической конференции. – Новосибирск: НГПУ, 2014. – 182 с.
3. Бикмухаметов Р.К. Здоровье педагога как образовательная ценность // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 8. – С. 67–71.
4. Гримак Л.П. Резервы человеческой психики : Введение в психологию активности / Л.П. Гримак. – М.: Политиздат, 2009. – 319 с.
5. Митина, Л.М. Профессиональная деятельность и здоровье педагога / Л.М. Митина Г.В. Митин, О.А. Анисимова. – М.: Академия, 2015. – 363 с.
6. Петленко, В.П. Валеология человека. Здоровье – Любовь – Красота: в 5 т. / В.П. Петленко. – СПб.; Мн.: Оракул, 2014. – 360 с. – 2 т.
7. Руденский, Е.В. Социально-психологические деформации личности учителя / Е.В. Руденский // Педагогика. – Барнаул, 2012. – № 1 (4). – С. 70–77.
8. Синягина, Н.Ю. Как сохранить и укрепить свое здоровье: психологические установки и упражнения / Н.Ю. Синягина, И.В. Кузнецова. – Аспект Пресс, 2014. – 376 с.

ЗАТОПЛЕНИЯ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ НИХ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

Число чрезвычайных ситуаций, представленных природными гидрологическими явлениями в России и принесших материальный ущерб в отрасль экономики, ежегодно сохраняет стабильную тенденцию по увеличению и росту масштаба различных последствий. В среднем по нашей стране каждый год подтопляются территории площадью приблизительно 50 тыс. км². На этой местности размещено около 300 крупных населенных пунктов, значительное количество объектов экономики. В целом по Российской Федерации из-за паводков затопляется территория приблизительно в 150 тыс. км² с населением более 4,5 млн. человек [4, с. 352; 8, с. 138].

Общая сумма опасных ситуаций, которые вызваны весенним половодьем, варьируется от 28 до 67 (средний показатель за 7 лет – 50 чрезвычайных ситуаций), а это составляет около 5% от общего числа чрезвычайных ситуаций всех уровней. Однако по своим масштабам и последствиям (площадь территории чрезвычайной ситуации, период ее формирования, характер воздействия на территориально-хозяйственные комплексы, нанесенные ущербы) это наиболее тяжелый вид чрезвычайных ситуаций [1, с. 180; 6, с. 389; 7, с. 64].

В зависимости от масштаба наводнений и наносимого вреда, паводки можно разделить на четыре категории [9, с. 183]:

- 1) низкие наводнения. Наблюдаются на равнинных реках. Площадь затопления небольшая, обычно нет угрозы здоровью людей;
- 2) высокие наводнения. Возникает угроза жизни людей, что обуславливает необходимость частичной эвакуации населения;
- 3) выдающиеся наводнения. Затопление распространяется на речные бассейны. Возникает необходимость эвакуации значительной части населения;
- 4) катастрофические наводнения – приводят к значительному материальному ущербу и большим потерям среди населения.



Рис. 1. Области паводочного стока
 (Макрорегионы, выделенные А.Н. Бефани по условиям формирования дождевых паводков)

Нижневартовский район на рисунке 1 входит в цифру 3, для данной территории дают следующую характеристику: область с высоким стоянием грунтовых вод, потеря воды здесь равна слою осадков на неподтопленной местности. Как следствие высоких грунтовых вод, затопление будет на этой территории происходить чаще из-за невозможности водой уйти в глубины земли, остаётся только испарение и сток воды по системам рек [2, с. 37; 3, с. 182].

Наблюдения на гидрологическом посту в г. Нижневартовске организованы в 1971 году. Сведения о максимальных уровнях весеннего половодья имеются за период с 1972 по 2016 год. Уровни приведены в сантиметрах над нулем поста. Отметка нуля поста 29,98 метров по Балтийской системе

(мБС). Ряд наблюдений неполный, сведения за отдельные годы обрывистые. В имеющихся данных наблюдений по г. Нижневартовску показывают, что самый первый многоводный год это 1979 с максимумом 1071 см.

Исторический минимум был зафиксирован в 2012 году и составил 542 см. На сегодняшний день максимум, зафиксированный на территории населенного пункта это 1160 см в 2015 году, в результате такого подъема воды территория в 1575,0371 гектар была подвержена затоплению, и администрацией города была объявлена чрезвычайная ситуация.



Рис. 2. Уровни воды на реках Обь и Вах

Паводки и наводнения в населенных пунктах и на огромных территориях различных субъектов Российской Федерации в новом времени стали уникальными по масштабам затопляемых площадей, нанесению экономического ущерба, числу пострадавших людей, а также по привлечению органов управления и сил функциональных и территориальных подсистем ЕГСПиЛЧС.

На некоторых территориях России появилась необходимость в переселении части населения с подвергающихся периодическому подтоплению территорий, в следствии увеличения количества опасных паводков и половодий, в более безопасные и незатопляемые районы.

На территории Нижневартовского района чрезвычайные ситуации гидрологического характера связаны в основном из-за большой снеговой нагрузки (рис. 2) на данной местности, однако не стоит забывать и о том, что по течению реки Обь в Ханты-Мансийском районе происходит поворот реки в результате, образуются заторные паводки, а в Ямало-Ненецком автономном округе ко всему добавляются и нагонные половодья, помимо природных препятствий, которые в большей степени увеличивают уровень воды в реке Обь, есть и техногенные. Например, Новосибирская гидроэлектростанция, количество сбрасываемой ей воды в русло не может в большей степени повысить уровень воды, но при совокупности обстоятельств последствия от выброса большого количества воды и заторах, на всей протяженности системы реки Обь последствия могут быть намного опаснее для населения, проживающего вблизи русла [2, с. 37; 3, с. 182].



Рис. 3. Районирование территорий по генезису паводков и наводнений

Для защиты населения от чрезвычайных ситуаций различного характера самым главным мероприятием является их оповещение и информирование, заблаговременное сообщение достоверной и проверенной информации о надвигающейся ЧС, как правило способствует правильному, адекватному и оперативному принятию действий по спасению себя и своего имущества. Помимо населения в точной информации нуждаются и различные службы, учреждения, администрация для принятия долгосрочных решений по оказанию помощи населению, проведению различных работ по предотвращению дополнительных разрушений и экологической катастрофы от природной стихии [5, с. 24; 12, с. 696].

Например, при прогнозировании угроз подтоплений на определенной территории может позволить органам власти осуществлять комплекс заблаговременных мероприятий по уменьшению потенциального ущерба и потерь среди людей. Досрочно должны создаваться условия для успешных спасательных и других неотложных работ в зонах подтопления. В частности, для подготовки к опасному периоду повышения уровня воды необходимо проводить расчистку русел рек, углублять дно, проводить укрепление береговых линий, спрямлять русла, где общая протяженность реки больше 32 км.

На сегодняшний день деятельность сил и средств ЕГСПиЛЧС, включающая и МЧС по ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также проведение аварийно-спасательных и других неотложных аварийно-восстановительных работ создает современные технологии для организации новых стратегий защиты жизни и здоровья населения на всей территории России [10, с. 4].

Открытая работа МЧС обеспечивает понятные всем системы взаимодействия спасатель-жителей. Это позволяет не допускать паники и неразберихи при различных ЧС. Спасателям дана инструкция о приоритете обеспечения безопасной обстановки и жизни людей в муниципальных образованиях [11, с. 75].

В ходе борьбы со стихийными бедствиями на всей территории России были организованы полномасштабные учения. На них были апробированы возможности введение в полную боевую готовность сил и средств РСЧС.

В 2013 году анализ действия спасателей и ликвидацию последствий наводнения на Дальнем Востоке и в 2015 году в Нижневартовске позволил сформировать следующую инструкцию по улучшению деятельности РСЧС, органов государственной власти, сил и средств МЧС, применяемой техники и технических средств:

- Присутствует необходимость дальнейшего развития нормативной правовой базы, а также общих теорий безопасности и современных методов управления и анализа рисков чрезвычайных ситуаций с учетом опыта различных стран мира. Возникла необходимость сосредоточивать усилие на научных исследованиях проблемы обеспечения безопасности при крупных затоплениях местности, совершенствовать прикладные методы управления рисками и их анализ при ЧС, которые вызваны крупными наводнениями, повышение эффективности системы реагирования, профилактики и предупреждения ЧС;

- Проведение комплексного исследования состояний русел рек и водотоков в зонах затопления;

- Выполнение неотложных берегоукрепительных работ и повышение уровня регулируемости рек, в их бассейне;

- Реализация новых подходов, сформированных в ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций, к организации защиты людей и территорий от опасных угроз природного и техногенного характера с учетом опыта других стран, столкнувшихся с данной проблемой;

- Недопущение строительства жилищ и подсобных сооружений в зонах, подверженных подтоплению, затоплению;

- Проведение мероприятий по отселению населения с территорий, подвергающихся регулярным подтоплениям в результате паводков;

- Выполнение комплекса мероприятий по созданию систем управления рисками, профилактике и предупреждению чрезвычайных ситуаций;

- Для получения точной и своевременной информации о обстановке на воде необходимо создавать автоматическую систему мониторинга гидрометеобстановки и расчет зоны наводнений при угрозе повышения среднего уровня воды в реках на территории России с применением информационных технологий и в частности ГИС;

- Разработка программы обязательного страхования жизни и имущества людей, проживающих в городах и поселках, где есть угроза паводков во время весеннего половодья, с учёнными результатами оценки риска;

- Совершенствование эффективности работ территориальных систем предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в субъектах РФ, а также качества работ органов управления, сил реагирования и их оснащенность современной техникой;
- Усиление научно-методического обеспечения при совершенствовании работы МЧС, как государственной системы управления, при учете масштабов и уникальностей, последствий и продолжительности ЧС, вызванные наводнениям на территории всей России, создание и усовершенствование технологических, математических, программируемых и информационных автоматизированных систем управления, связи и оповещения;
- В комплексе решать вопросы мониторинга и предупреждение чрезвычайных ситуаций, заранее выявляя угрозы и реагируя на опасности, обеспечивая постоянную готовность населения и территорий к защите от опасностей;
- Продолжать работу по нахождению новых приемов, технологий и средств – для создания культуры безопасной жизнедеятельности, научно-методическое обеспечение информационной политики в условиях крупномасштабных чрезвычайных ситуаций, при больших временных и пространственных показателях;
- Постоянно продолжать работу по усовершенствованию взаимодействия между федеральными органами исполнительной власти, входящие в состав РСЧС, органами исполнительной власти субъектов РФ и другими организациями на своевременное реагирование на чрезвычайные ситуации;
- Применение разработанных мер по созданию в регионах комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности, как населения, так и территорий в целом, обеспечивающие защиту населения от различных угроз и опасностей природного и техногенного характера, создание условий для стабильного социального и экономического развития регионов, улучшение инвестиционного климата на местах.

Исключая вышеперечисленные меры необходимо отметить, что основной документ, определяющий меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций на водных объектах РФ, связаны с загрязнением в ходе эксплуатации и их дефицитом, является Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года и существует план мероприятий по ее реализации. Эти мероприятия и определяют основу направлений по ликвидации негативных явлений в функционировании водохозяйственного комплекса страны на ближайшую перспективу.

Приоритетными направлениями в конкретных стратегических целях, согласно данной Стратегии являются: Гарантированно обеспечить водными ресурсами всё население и отрасли экономики. Они же и предусматривают повышение рациональности использования всех водных ресурсов, а так же ликвидация дефицита воды, обеспечение качественной питьевой водой население, восстановление и охрана водных объектов, обеспечение защиты от водной стихий.

В итоге к наиболее опасным для человека из природных явлений относиться наводнение. Количество жертв и причинённый ущерб наводнений занимают одно из первых мест среди всех стихийных бедствий. Условия демографического роста, тенденции урбанизации и изменений в климате – причины, вызывающие наводнения, всё чаще меняются, а их последствия становятся все сильнее и сильнее, особенно сильно страдают от последствий наводнений городские территории, подверженным риску затопления, которые отмечают во всем мире.

Катастрофические наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г, Алтае в 2014 г. еще раз подтверждают необходимость в подготовке к любым чрезвычайным ситуациям и проработка всевозможных вариантов их развития.

Назревшей, соответствующей моменту задачей является подготовка схем комплексного использования и охраны водных объектов России. Которая должна будет определить основные направления водохозяйственной деятельности на ближайшие несколько десятилетий. Работа по снижению негативного воздействия наводнений является составным элементом ее подготовки, за счет зонирования территорий по степени паводковой опасности. Результатом этих работ должны стать подготовленные региональные нормативно-правовые акты, которые будут регулировать хозяйственное использование паводкоопасных территорий страны.

Гидрометеорологический контроль в режиме постоянного мониторинга данных, осуществляемый метеорологическими радарными или сетью автоматических гидрометеорологических станций являются современным ключевым элементом системы предупреждения о наводнениях во всех регионах России.

Вторым особенно важным элементом в комплексе обеспечения безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера представлены инженерными системами защиты на подтопляемых территориях. Они и остаются единственными и самыми

надежными способами защиты от наводнений. Помимо стационарных плотин с целью уменьшения масштаба или предотвращения наводнений необходимо применять надувные плотины и относительно компактные элементы защиты, например: «мобильные защитные стены».

Следует учесть и ещё один из эффективных методов уменьшения экономического бремени на государство и предоставлении материальной защиты от наводнений – страхование от наводнений.

Литература

1. Авакян А.Б. Наводнения как глобальная проблема / А.Б. Авакян, М.Н. Истомина // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2013. – Т. 3. № 1. – С. 180–193.
2. Бефани А.Н. Основные виды паводочного стока с горных водосборов и математические модели паводков / А.Н. Бефани // Метеорология, климатология и гидрология. Киев-Одесса, 1980. – Вып. 16. – С. 37–46.
3. Бефани Н.Ф. Прогнозирование дождевых паводков на основе территориальнообщих зависимостей / А.Н. Бефани. - Л., 1977. – 182 с.
4. Воробьев Ю.Л. Катастрофические наводнения начала XXI века: Уроки и выводы. / Ю.Л. Воробьев, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов. – М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2003. – 352 с.
5. Владимиров В.А. Анализ опасностей и угроз природного характера на современном этапе / В.А. Владимиров, Г.С. Черных // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2013. – Т. 3. № 1. – С. 24–38.
6. Истомина М.Н. Наводнения: Генезис, социально-экономические и экологические последствия / М.Н. Истомина, А.Г. Кочарян, И.П. Лебедева // Водные ресурсы. – 2005. -Т. 32, № 4. – С. 389–398.
7. Макиев Ю.Д. Современные тенденции природных бедствий и развитие системы мониторинга бедствий и катастроф в России / Ю.Д. Макиев // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2012. – Т. 2. № 1. – С. 64–69.
8. Марченко Ю.Г., Тенешева Г.Ю. Экологическое состояние мира на рубеже веков: невостребованные резервы предотвращения катастрофы / Ю.Г. Марченко, Г.Ю. Тенешева // Вестник СГГА. – 2001. -Вып. 6. – С. 138–143.
9. Нежиховский Р.А. Наводнения на реках и озерах / Р.А. Нежиховский – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 183 с.
10. Фалеев М.И. Совершенствование защиты населения и территорий с учетом опыта преодоления крупномасштабных катастроф и стихийных бедствий / М.И. Фалеев // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2011. – Т.1. № 1. – С. 4–11.
11. Черных Г.С., Старостин А.С. Анализ современного состояния и тенденций пресноводных ресурсов России и меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с их загрязнением и дефицитом / Г.С. Черных, А.С. Старостин // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2014. – Т. 4. № 1. – С. 75–84.
12. Атлас природных и техногенных опасностей рисков ЧС в Российской Федерации / под общ. ред. С.К. Шойгу. – М.: Дизайн. Информация. Картография, 2010. – 696 с.

УДК 910.2

Д.Н. Худаева, студентка

М.С. Безуголова, канд. геогр. наук, доцент

г. Астрахань, Астраханский государственный университет

ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТУРИСТА

Успешное развитие туризма зависит от совокупности условий: природно-географических, историко-политических, социально-экономических, демографических, образовавшийся в обществе и факторов, которые их определяют. Факторы, влияющие на развитие туризма в стране, принято делить: внешние и внутренние[2, с. 53].

К внешним факторам принадлежат: географическое положение региона, политические отношения между странами, международное разделение труда, уровень цен на международном рынке и в разных странах и т.п.

Определяющие факторы, влияющие на развития туризма, внутренние факторы. Среди них – природно-географические особенности и климатические условия страны, наличие и качество природных ресурсов и возможность их удобного применения, экономическая ситуация в стране, внутренняя политика страны, политическая стабильность, общественный строй, уровень роста производительных сил, структура и уровень обеспеченности населения, образовательный и культурный уровень населения и т.д. [1, с. 154].

Такое разнообразие туристских зон являются источниками сложного обеспечения безопасностью туристов. Природно-географические факторы связаны с климатическими условиями, запасами природных ресурсов, экологической обстановкой. Природные катаклизмы, изменения климата, появление озоновых дыр, усиление солнечной активности, недостаточность природных ресурсов, загряз-

нение окружающей среды и другие неблагоприятные факторы все больше оказывают на безопасность во время туризма.

Под природно-географическими факторами понимаются, во-первых, ландшафт. Для многих рекреационных районов характерен равнинный рельеф основного массива территории. Однако разнообразие ландшафтных зон представляется так же горными сооружениями на юге, Урале, от средней Сибири до Дальнего Востока. Разнообразный горный ландшафт обеспечивает развитие горного, лыжного, спелеологического туризма и т.д. [3, с. 23].

Последующей характерной чертой России является наличие большого числа полноводных рек, озер. Многообразие водных ресурсов позволяет расширить водный, парусный туризм, рафтинг. Климат является одним из важных критериев организации туризма и важным фактором развития туризма. Россия является страной северной, но все же южные границы получают обильное количество солнечных лучей, чтобы развивать другие виды туризма, где важной особенностью является климат.

Многосторонность безопасности туризма проявляется в том, что, безопасность туризма выражается защитной реакцией человека на опасности, связанные с резкими изменениями рельефа, географической средой и гидрометеорологическим особенностям туристского региона временного пребывания туриста. Безопасность туризма является важной составной частью сферы туризма [5, с. 214].

Каждый туристский район рекреационно привлекателен по-своему, поэтому для создания безопасных мер для туристов необходимо основываться на рекреационный потенциал районов. Были выделены основные рекреационно-туристские зоны и районы России (табл. 1).

Таблица 1

Основные рекреационно-туристские зоны и районы России

Зона	Рекреационные районы в ее составе
Европейский Север России	Ленинградский, Кольско-Карельский, Русский Север
Центр России	Западный, Центральный, Верхнее и Среднее Поволжье, Уральский
Юг России	Южнорусский, нижнее Поволжье, Азовский, Каспийский, Кавказско-Черноморский, Северо-Кавказский, Горно-Кавказский
Сибирь и Дальний Восток	Обско-Алтайский, Саянский, Прибайкальский, Амурско-Дальневосточный, азиатский Север

С каждым годом увеличивается число туристов занимающихся активными видами туризма в России. Это пеший и водный туризм, альпинизм, сплав по горным рекам, спелиотуризм, экстремальный туризм. По статистике выделяют: путешествующие по разным маршрутам 10 тысячам пеших туристов, несчастные случаи с тяжелым исходом поджидает в среднем 4 человек, из 10 тысяч лыжников – 5 человек, из 10 тысяч водных туристов – 15 человек и из 10 тысяч альпинистов – 24 человека.

Значительной регулярностью травм, особенно по сравнению с небольшим количеством природных опасностей или их четкой локализацией, отличается центр Европейской и Южной части России – районы массового развития туризма. Степень опасности здоровья туристов, связанная с природно-географическими факторами возрастает с каждым годом. Это объясняется тем, что увеличивается количество неорганизованных поездок туристами.

Опасность здоровья туриста может быть подвержена различными источниками: ударом камня, укусом животного, попаданием воды в дыхательные пути из-за опасного воздействия внешней среды. В процессе туризма к несчастным случаям относят внутренние болезни, такие как гастрит, холецистит, сердечный приступ, острый аппендицита, эпилепсии, когда повреждение организма происходит молниеносно, а само событие кратковременно. В дополнении, повреждения организма, связанные с длительным воздействием неблагоприятных факторов, следует считать своеобразным туристским «профессиональным» заболеванием [4, с. 104].

Небезопасными районами являются, например, Кольский полуостров, Дальний Восток, которые посещают опытные туристы. Малое количество травмоопасных регионов связано с качеством организации и проведения походов, наличием организованных групп, уровнем туристского обслуживания и т.д. При таких условиях оказание помощи туристам спасательной группой происходит незамедлительно так, как их местоположение известно, в МЧС [2, с. 36].

Причины возникновения травм, полученные в результате неожиданного травмирующего воздействия в условиях путешествия, можно классифицировать как объективные и субъективные [4, с. 105].

Субъективный фактор связан с нарушениями, допущенными пострадавшими, чем объективный. Редко на маршруте бывают несчастные случаи, вызванные лишь одними объективными причинами. Например, землетрясением, наводнением, грозой, или другими, что связаны со скрытыми (не

поддающимися предварительному выявлению) дефектами в походном снаряжении, которые вызваны непрогнозируемыми проявлениями стихийных сил природы [5, с. 213].

Для установления факторов возникновения происшествий в процессе туризма целесообразно рассматривать каждый по отдельности. Например, в горных областях возможны срывы на скалах, срывы на льду в альпинизме, камнепады, снежные лавины, недостаточный опыт руководителя, недостаточно калорийное питание, слабое знание района путешествия, резкое изменение климата и другие.

Одним из основных факторов тяжелых травм на спортивных маршрутах лесных, степных, горных зонах распределяются данным образом: укусы насекомых, змей, пауков, нападение животных, обитающих на данном ареале. При организации тура необходимо изучать территорию в географическом, природном отношении [2, с. 41].

При организации туризма, необходимо оповестить МЧС, чтобы в непредвиденных ситуациях могли спасти, оказать помощь, доставить в безопасное место. Нередко в опасности попадают туристы, которые отправляются без подготовки к природным условиям, к путешествиям.

Важнейшими средствами защиты туристов являются соответствующие меры и формы. В Стандарте безопасности туристов установлено, что обеспечение безопасности туристов представляет собой комплекс мер организационно-технического, дипломатического, правоохранительного, природно-географического и иного характера, которые направлены на снижение рисков в туризме до приемлемого уровня, путем четкого разделения и выполнения обязанностей всеми участниками процесса оказания туристских услуг. А так же одним из важных мер является следование туристами требований личной безопасности [1, с. 128].

Для уменьшения риска получения травм во время путешествия, проводят многолетние наблюдения в природно-географических масштабах туристских регионов. Создаются требования проезда на транспортных средствах, использования средств индивидуальной защиты, соблюдения требований к туристскому снаряжению и инвентарю, информирования туристов о факторах риска получения травм. Должны соблюдаться правила эксплуатации оборудования (подъемников, тележек и прочего), обеспечивающие его безопасную работу, страховочных веревок при пересечении сложных участков туристского маршрута, шлемов, ледорубов, крючьев и прочего страховочного туристского снаряжения. Перед путешествием в тот или иной рекреационный район необходимо каждому туристу пройти медосмотр для благополучного отдыха. Такие условия объясняются наличием сложного рельефа местности, не профессиональностью персонала, физической неподготовленностью туристов к передвижению по маршруту определенного вида и различной категории сложности, также недостаточной информации об условиях путешествия, о возникновении инфекционных заболеваний и состоянии окружающей среды.

Литература

1. Безопасность туризма: учебник / А.Г. Бобкова, С.А. Кудреватых, Е.Л. Писаревский; под общ. ред. д-ра юрид. наук Е.Л. Писаревского. – М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. – 272 с.
2. Безопасность в сфере рекреации и туризма. Методика безопасности в пеших походах: методические указания / С.Ю. Махов. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 55 с.
3. Замятин Д.Н. Политико-географические образы российского пространства // Пространство как фактор политических трансформаций. – М.: ИНИОН, 2003. – С. 34.
4. Кулбаев А.Е., Утегенов Р.А., Безуглова М.С. Основы безопасности жизнедеятельности в туризме в условиях Астраханской области / Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии: мат-лы VIII Международной научно-практической конференции (г. Астрахань, 27–28 мая 2016 г.) / сост. И.С. Шарова, М.М. Иолин. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2016. – С. 103–105.
5. Писаревский Е.Л. Безопасность туризма. Правовое обеспечение. В 3 книгах. Книга 1. Основы безопасности туризма. М.: Финансы и статистика, 2014. – 320 с.

СЕКЦИЯ «ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАРТОГРАФИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА. ГЕОДЕЗИЯ»

УДК 911.3:33

Ю.М. Антонов, студент

*Научный руководитель: С.Н. Соколов, д-р геогр. наук, профессор
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

РАСЧЁТ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ КВАДРАТНОГО МЕТРА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В 10А МИКРОРАЙОНЕ Г. НИЖНЕВАРТОВСКА

Рыночная стоимость жилой недвижимости образуется на двух рынках – первичном и вторичном рынке жилья, данные величины сильно связаны между собой.

Первичная стоимость основывается на стоимости материалов и проведенных работ по постройке того или иного объекта жилой недвижимости. Вторичная стоимость, в свою очередь, вносит свои корректировки, ориентируясь на первичную, связанные с отдельно взятыми характеристиками жилья. Такие характеристики могут существенно повысить конечную вторичную стоимость отдельного объекта недвижимости. Виды данных характеристик можно распределить на три уровня:

1. Региональный – факторы, не зависящие от отдельных объектов недвижимости, но косвенно влияющие на сам рынок недвижимости в целом.

2. Местный – факторы, оказывающие влияния в масштабах города, городского района, поселения. Этот уровень факторов связан с оцениваемым объектом и анализом объектов-аналогов и сделок с ним.

3. Непосредственное окружение – факторы, связанные непосредственно с характеристиками самого объекта недвижимости.

К первому уровню относятся четыре группы факторов:

1. Социальные
2. Экономические
3. Физические
4. Политические

Ко второму уровню относятся три фактора:

1. Местоположение (в масштабе населенного пункта или ближайших населенных пунктов, в случае оценки местоположения поселений).

2. Наличие развитой инфраструктуры.

3. Условия финансирования: сроки кредитования; процентные ставки; условия выделения средств.

К третьему уровню относятся следующие факторы:

1. Физические характеристики, уровень, качество строительства и эксплуатации.

2. Уровень комфортности жилья.

3. Уровень эксплуатационных расходов.

4. Уровень доходности создаваемой недвижимости, привлекательность её для инвестора [2, с. 270–301].

Первичная стоимость, как правило, состоит из стоимости материалов и проведения работ по строительству. Таким образом, инвесторы (застройщики) стремятся закончить строительство в заданные сроки с наименьшими финансовыми потерями. В таких случаях обычно используются подрядные организации, которые в свою очередь стремятся увеличить свой доход путём повышения стоимости своих услуг. Компромисс между данными сторонами формируют цену, которая является в некотором роде себестоимостью данного объекта недвижимости, но также необходимо учитывать и цель инвестора получить доход. В этом аспекте в противовес выходит покупатель с его естественным желанием приобрести недвижимость в допустимом соотношении цена-качество.

Что касается вторичной стоимости, то при его покупке руководствуются факторами 2-го и 3-его уровней, которые вносят свои корректировки в первичную стоимость объекта.

Для применения полученных знаний на практике был выбран 10А микрорайон в г. Нижневартовске и вычислена ориентировочная стоимость одного квадратного метра жилой недвижимости и визуальное отображение полученных данных на карте. Средний возраст жилых домов микрорайона

составляет 23 года. По типу здания микрорайон делится на панельные (90%), блочные (7%) и кирпичные дома (3%).

При рассмотрении инфраструктуры микрорайона были отображены места, в которых осуществляется продажа товаров народного потребления или услуг. У магазинов (рис.2) и автобусных остановок (рис. 1), были определены зоны доступности (150–200 м или 5 минут ходьбы).

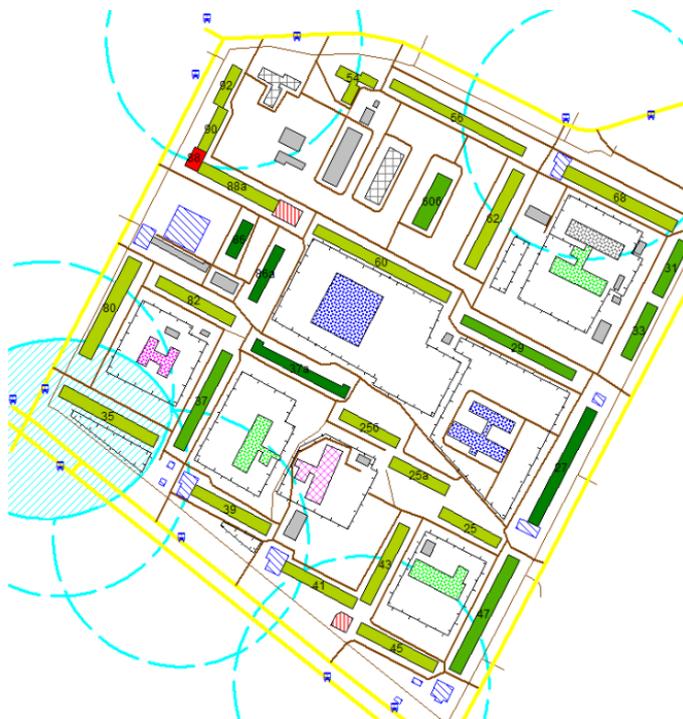


Рис. 1. Схема расположения автобусных остановок в 10А микрорайоне г. Нижневартовска

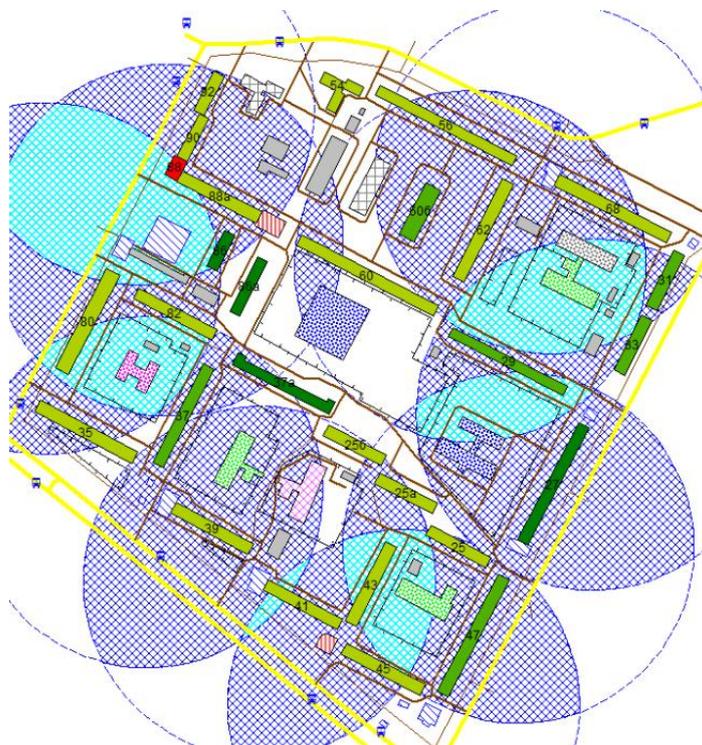


Рис. 2. Схема расположения торговых точек в 10А микрорайоне г. Нижневартовска

Для образовательных учреждений зона пешей доступности была определена в рамках 300 метров, что приблизительно равно 5-8 минутам ходьбы (рис. 3).

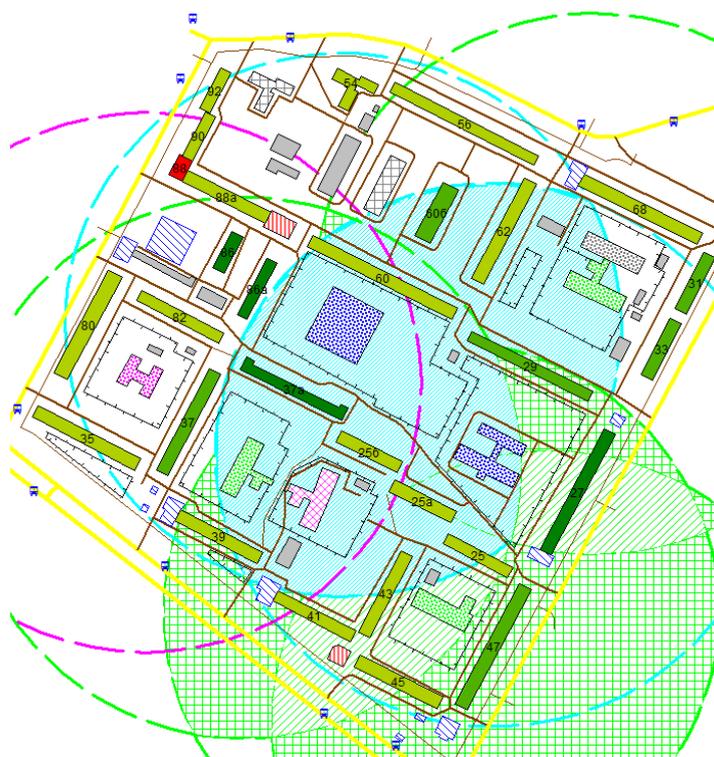


Рис. 3. Схема расположения образовательных учреждений в 10А микрорайоне г. Нижневартовска

Из приведенных выше данных видно, что в исследуемом микрорайоне нет домов, которые можно оценивать по их первичной стоимости.

Сопоставив полученные данные с рекомендуемыми значениями, было рассчитана стоимость квадратного метра жилой недвижимости в микрорайоне по формуле:

$$MV = S_{cp} + ADJ_{cp}, \quad (1)$$

где MV – рыночная стоимость оцениваемого объекта собственности; S_{cp} – цена продажи сравнимого объекта собственности; ADJ_{cp} – совокупная поправка к цене продажи, выраженная в деньгах [1]. Результаты расчётов структурированы в таблицу.

Таблица 1

Характеристика и стоимость квадратного в 10А микрорайоне г. Нижневартовска

Адрес	Год постройки	Тип здания	Возраст здания	Стоимость 1 кв.м., руб.
Интернациональная 35	1992	панель	25	57465.96
Интернациональная 37	1989	панель	28	55809.56
Интернациональная 37а	1992	панель	25	51628.56
Интернациональная 39	1992	панель	25	57725.4
Интернациональная 41	1991	панель	26	57354.57
Интернациональная 43	1990	панель	27	57316.5
Интернациональная 45	1994	панель	23	58352.85
Интернациональная 47	1990	панель	27	55619.21
Нефтяников 80	1991	панель	26	57525.65
Нефтяников 82	1991	панель	26	56173.05
Нефтяников 86	1989	панель	28	51690.6
Нефтяников 86а	1990	панель	27	50337
Нефтяников 88	1996	кирпич	21	65802.15
Нефтяников 88а	1996	панель	21	57560.61
Нефтяников 90	1990	панель	27	56470.5
Нефтяников 92	1991	панель	26	57097.95
Дзержинского 33	1992	блочный	25	53276.28
Дзержинского 31	1991	блочный	26	53403.35
Дзержинского 29	2003	панель	14	54383.7
Дзержинского 27	1991	панель	26	51751.7
Дзержинского 25	1996	панель	21	57320.2
Дзержинского 25а	1996	панель	21	57232.78

Дзержинского 25б	1999	панель	18	57406.39
Северная 54	1993	панель	24	57478.65
Северная 56	1993	панель	24	58352.85
Северная 60	1993	панель	24	56795.68
Северная 60б	2008	панель	9	55163.9
Северная 62	1996	панель	21	57260.1
Северная 68	1992	панель	25	56471.44

Для простоты восприятия данные размещены на карте-схеме с применением цветовой шкалы отображения стоимости.

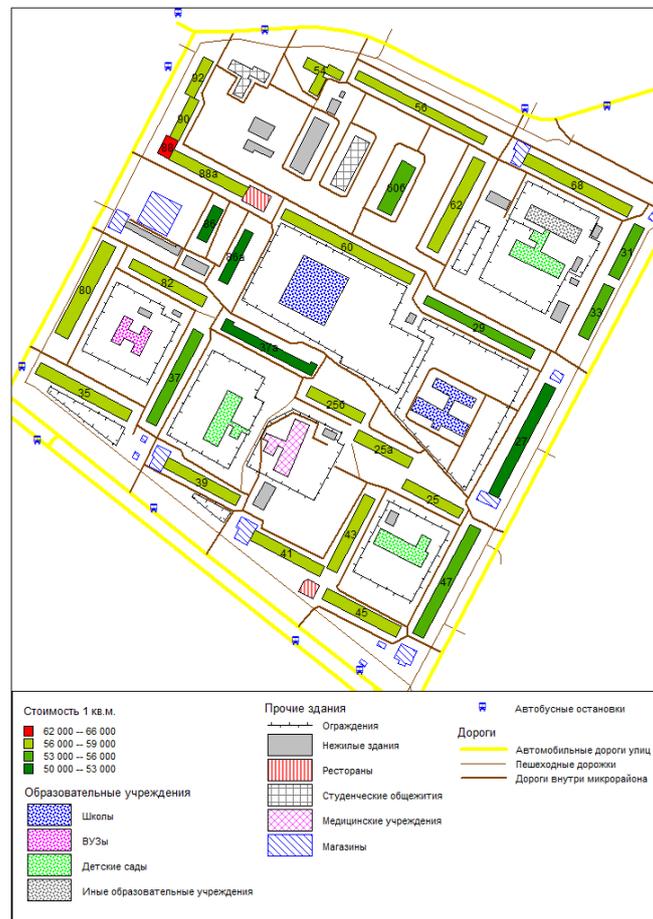


Рис. 4. Схема микрорайона с отображением стоимости 1 кв. м. жилой недвижимости

Литература

1. Севастьянов А.В. Экономика недвижимости. – М.: КолосС, 2007. – 267 с.
2. Фридман Дж., Ордуэй Ник. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости / Пер. с англ. – М.: Дело, 1997. – 480 с.

**«ЗЕЛЕНАЯ ЛИНИЯ» КАК ОСОБАЯ ФОРМА ТУРИСТИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО ГОРОДА***«Местом, привлекательным для туриста, может стать любой город,
если того захотят его жители»*

Россия многонациональная страна, именно в нашей стране собрались десятки различных народов со своими традициями и обычаями, абсолютно разных по темпераменту и духу, а также по образу и способу существования, но, несмотря на это, сплоченных и дружных. Россия щедра и богата на свои загадочные земли, любой турист найдет в ней крупинку своего счастья. Именно благодаря этому уникальному свойству великой страны имеют место существовать малые города, в которых много всего неизведанного и интересного.

Тара, районный центр Тарского района, один из старейших русских городов в Сибири, был основан князем Андреем Елецким в 1594 году для обеспечения безопасности селений от набегов хана Кучума. На протяжении конца XVI–XVIII веков Тара была воеводским и уездным центром, играла важную роль на Московско-Сибирском тракте.

Малый русский город Сибири, богатый своими современными и купеческими архитектурными ансамблями. Позиционирование его как объекта культурно-просветительного туризма является основой для развития города [1, с. 269].

В окрестностях города расположено более 40 памятников архитектуры и истории – дома, особняки, памятники, могилы, церкви: Спасский кафедральный собор, Первое каменное частное здание на территории Омской области – бывший дом купца И.Ф. Нерпина, особняк купца Я.А. Немчинова, Тарская картинная галерея (дом Хомякова), торговый дом купца К.В. Балыкова, дом купца Н.Я. Носкова на площади Победы, особняк купца Я.Ю. Рамма, дом Кориковых-Михайловых, а также ряд объектов культуры имеют большой потенциал для развития туризма.

Стадион «Олимп» – первый в Омской области Дворец с искусственным льдом и спортивными залами. Северный драматический театр им. М.А. Ульянова – крупный культурный и общественный центр Тарского района. На сцене данного театра, жителям и гостям города, преподносят различные спектакли регионального и всероссийского уровня. Тарский историко-краеведческий музей, один из старейших музеев области, был открыт на базе, созданной в 1932 году, выставки «Промышленные и сельскохозяйственные изделия Тарского района».

Цель исследования: создание экскурсионного маршрута «Зеленая Линия» по достопримечательным местам исторического города Тара.

Данный маршрут представляет собой совокупность размещённых на карте точек-объектов, соединённых векторами в определенной пространственной последовательности. От этого абстрактного образа мы пришли к идее материализации его путём нанесения маршрута на улично-дорожную сеть цветной линией. Она проходит прямо по тротуару и непременно ведет к самым значимым местам и достопримечательностям города. Данный вид экскурсии способствует развитию городского туризма и популяризирует пешие прогулки [2, с. 310].

Длина проектируемого маршрута – 6 километров, маршрут является замкнутым, гуляя по нему, турист вернется в исходную точку. Все достопримечательности и значимые места отмечены специальным номером – всего 30 объектов в разных «весовых категориях» – от памятников и купеческих усадеб до целых улиц и площадей, богатых своей исторической ценностью (табл. 1).

Таблица 1

Нумерация значимых исторических объектов

№ точки	Наименование	№ точки	Наименование
1	Юбилейная площадь (крепость)	16	Дом купчихи Пятковой
2	Дом уездного агронома И.Ф. Щербакова	17	Дом купца И. Нерпина
3	Торговый дом Я.Ю. Рамма	18	Омский государственный Северный драматический театр им. М.А. Ульянова
4	Лавка купца А.Ф. Айтыкина, дом купца Я.В. Орлова	19	Сквер военно-морской славы

5	Дом купца Н.Н. Машинского	20	Дом купца Шаинского
6	Памятник А. Клименко	21	Памятный монумент танка Т-34
7	Торговый дом купца К.В. Балыкова	22	Усадьба И.Ф. Щербакова
8	Памятник основателям г.Тары	23	Национальный культурный центр «Дом дружбы»
9	Московско-Сибирский тракт	24	Штаб частей особого назначения (Дом учителя)
10	Дом купца В.И Серебринникова	25	Корпус 2-ой Ленинградской военно-морской спец. школы
11	Дом Корикова-Михайлова	26	Спасская церковь
12	Особняк купца И.Я. Хомякова	27	Учебное заведение «Педучилище»
13	Сквер Победы	28	Дом священника С.П. Александрова
14	Дом купца Н.Я. Носкова	29	Тарская центральная районная библиотека
15	Дом купца Н.Т. Ефтина	30	Дом купца А.В. Конаревского

Для большего удобства мы добавили в проект рекламные конструкции в виде баннеров с намеченной картой следования и пронумерованными объектами культурного наследия. Турист, следующий по такой линии, не только не заблудится, но ознакомится самыми примечательными местами города, при этом, без помощи экскурсовода и наличия карманного путеводителя.

В ходе разработки проекта «Зеленая линия» нами были изучены краеведческие источники, а также картографические материалы, такие как генеральный план г. Тара и карта местности в онлайн программе «Яндекс-карта». Провели фотосъемку значимых туристических объектов.

На следующем этапе нами разработана экскурсионная карта «Зеленная линия», на которой последовательно обозначены культурно-архитектурные объекты из прошлого и настоящего (рис. 1).

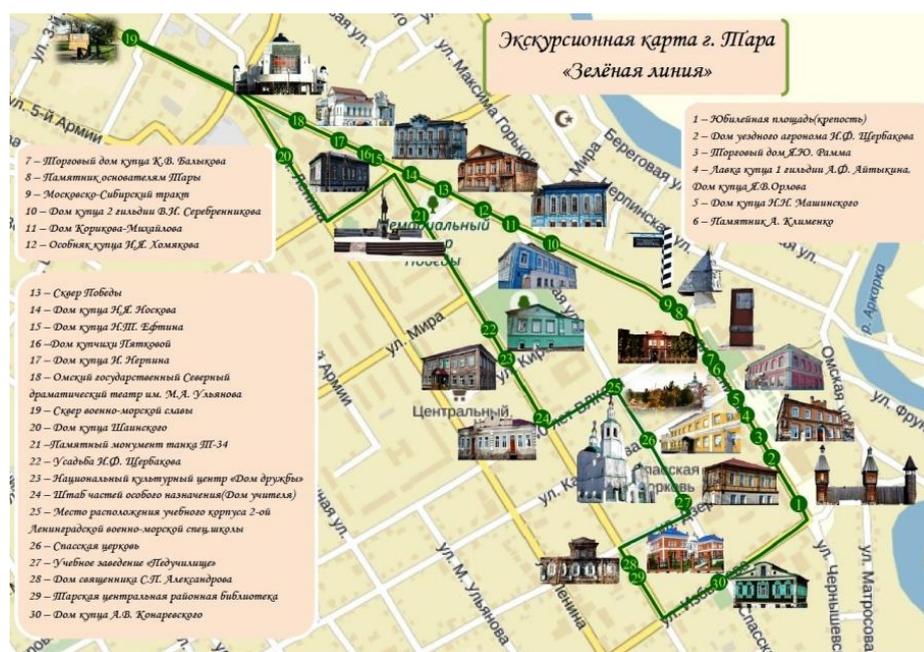


Рис. 1. Экскурсионный маршрут «Зеленая Линия»

Местом, привлекательным для туриста, может стать любой город, если того захотят его жители. Крайне важно определить не только объекты для демонстрации, но и форму туристической деятельности, которая будет интересна гостям и жителям города. Использование современных технологий и способов преподнесения информации, несомненно, делает проект привлекательным для туристов.

Литература

1. Захарова Т.И. SWOT-анализ возможностей формирования туристского кластера в Тарском районе Омской области // Материалы VIII региональной научно-практической конференции «Вагановские чтения», посвященной 85-летию со дня основания Тарского бюро краеведения. – Омск: ООО «Амфора», 2016. – С. 269–275.
2. Сорокин А.П. Разнообразие форм и методов организации экскурсионных маршрутов по достопримечательным местам исторического города // Материалы VIII региональной научно-практической конференции «Вагановские чтения», посвященной 85-летию со дня основания Тарского бюро краеведения. – Омск: ООО «Амфора», 2016. – С. 306–312.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ МИРА НА 2018 ГОД

В сфере использования и охраны земельных ресурсов большое значение имеют прогнозы. Процесс разработки прогнозов называется прогнозированием [4]. Земельные прогнозы должны отражать долгосрочные тенденции развития отраслей экономики и территорий, а также тенденции, связанные с резко изменяющимися экономическими условиями [3].

Структура земельного фонда с каждым годом меняется из-за расширения площадей земель, пригодных для сельскохозяйственного использования, а также выведения из сельскохозяйственного оборота ранее освоенных земель в результате их ухудшения и истощения [2]. Земельный фонд – это совокупность всех земель в пределах той или иной территории (от небольшой по площади местности до всей земной суши), подразделяемая по типу хозяйственного использования. Мировой земельный фонд оценивается в 149 млн. км². Однако из полученного числа принято вычитать площадь Антарктиды (14 107 тыс. км²), т.к. вся ее поверхность покрыта многокилометровыми толщами льда, непригодными для жизни и хозяйственной деятельности. Из-за чего в итоге площадь земельного фонда становится равной 134 893 тыс. км². Согласно В.П. Максаковскому в земельный фонд входят [8]:

- земли сельскохозяйственного назначения;
- лесные земли;
- прочие земли (водный фонд, земли населенных пунктов, промышленных объектов, малоиспользуемые и неиспользуемые земли и др.).

В данной статье для разработки прогнозов земельного фонда применяются такие статистические методы, как авторегрессионная модель и метод наименьших квадратов [10]. Авторегрессионным называется процесс, в котором текущее значение зависит от значений в предыдущих периодах. Оценка параметров уравнений авторегрессии выполняется методом наименьших квадратов [9], сущность которого состоит в минимизации суммы квадратических отклонений между наблюдаемыми и расчетными величинами, которые находятся по подобранному уравнению – уравнению регрессии. Сглаживание временных рядов методом наименьших квадратов служит для отражения закономерности развития изучаемого явления [4]. Оба метода являются частью модели временных рядов – собранного в разные моменты времени статистического материала о значении каких-либо параметров исследуемого процесса. При его анализе учитывается взаимосвязь измерений со временем, а не только статистическое разнообразие и статистические характеристики выборки [10]. Среди компонентов временного ряда чаще других исследуется тренд – основная тенденция изменения чего-либо. Именно тренд позволяет делать краткосрочные и долгосрочные прогнозы [1].

Для того чтобы изучить тренд земельного фонда, имея данные по исследуемому объекту за несколько лет, требуется подобрать вид уравнения регрессии путем построения ряда функций. Для этого по имеющимся данным с помощью инструментов программы Microsoft Excel для каждого элемента земельного фонда строится 14 графиков, которые условно можно разделить на три группы:

- Группа I (авторегрессионная): нынешнее значение площадей зависит от значения площадей за предыдущий год ($x = u_{\text{пред}}$);
- Группа II: нынешнее значение зависит от количества времени, на которое строится прогноз ($x = t$);
- Группа III: нынешнее значение зависит от количества времени, в течение которого исследуется тренд ($x = t, \sum t = 0$).

В состав условных групп входят следующие функции:

- Группа I (авторегрессионная): авторегрессионная степенная, авторегрессионная линейная, авторегрессионная парабола, авторегрессионная логарифмическая, авторегрессионная экспонента;
- Группа II ($x = t$): степенная, линейная, парабола, логарифмическая, экспонента;
- Группа III ($x = t, \sum t = 0$): линейная, парабола, логарифмическая, экспонента.

Для того, чтобы выбрать из функций ту, которая наиболее адекватно описывает тренд, необходимо сравнить их между собой по величине достоверности аппроксимации (R^2) – коэффициенту,

нормированному от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента к 1, тем достовернее выбранная функция отражает прогноз [6].

После того, как уравнение регрессии выбрано, вычисляется расчетное значение уровня ряда \hat{y} . Для этого в расчетную функцию вместо значения x подставляется ему соответствующее:

- $x = y_{\text{пред}}$, если выбранное уравнение регрессии относится к первой группе;
- $x = t$, если оно относится ко второй группе;
- $x = t$, при $\sum t = 0$, если оно относится к третьей группе.

Далее определяется величина среднего квадратичного (стандартного) отклонения σ по следующей формуле [11]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(y - \hat{y})^2}{n - m}} \quad (1)$$

где:

- $\sum(y - \hat{y})^2$ – сумма квадратов разницы между фактическим показателем в текущем году y (площадь сельскохозяйственных, лесных или прочих земель) и расчетным \hat{y} ;
- n – количество лет в расчетном ряду;
- m – количество коэффициентов в уравнении регрессии.

Затем рассчитывается величина доверительного интервала S – интервала, в пределах которого лежит истинное значение. Для первой группы она рассчитывается по формуле 2, а для второй и третьей – по формуле 3 [7].

$$S = t_a * \left(\sigma * \sqrt{1 + \frac{1}{n - 1} + \frac{(\hat{y}_{n+1} - \hat{y}_{\text{cp}})^2}{\sum(\hat{y} - \hat{y}_{\text{cp}})^2}} \right) \quad (2)$$

$$S = t_a * \left(\sigma * \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(n + 2)^2}{\sum t^2}} \right) \quad (3)$$

где:

- t_a – табличное значение критерия Стьюдента при уровне значимости $a = 10\%$ при числе степеней свободы $n - m$;
- \hat{y}_{n+1} – расчетный показатель в следующем году (определяется по уравнению регрессии);
- \hat{y}_{cp} – среднее значение расчетных показателей \hat{y} .

Далее определяется количество лет, на которое строится прогноз. По полученному в начале уравнению регрессии находятся расчетные показатели \hat{y}_{n+1} для следующих лет. Затем по формуле 4 находится верхний и нижний пределы доверительного интервала S , для которого \hat{y}_{n+1} будет служить средним значением [11].

$$\hat{y} = \hat{y}_{n+1} \pm S \quad (4)$$

Данная методика была разработана нами как наиболее удобная для прогнозирования земельного фонда регионов мира. Исходя из описанного выше процесса составления прогноза и имея данные по земельному фонду за 24 года (с 1990 по 2013 гг. включительно) [12], были получены следующие результаты, отражающие состояние земельного фонда регионов мира на 2018 г. (табл. 1).

Таблица 1

Земельный фонд регионов мира на 2018 г.

Регион	С/х земли, км ²			Лесные земли, км ²			Прочие земли, км ²		
	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max
Австралия и Новая Зеландия	3636218	3595969	3676467	1332618	1322672	1342564	3039017	2996822	3081211
Меланезия	22533	22302	22765	379702	379465	379938	137968	136773	139163
Микронезия	741	727	754	1295	1293	1298	142	129	155
Полинезия	1221	1196	1246	3598	3575	3621	3845	3820	3869
Восточная Азия	Последний прогнозируемый год – 2016 г.								
Западная Азия	3024839	2904199	3145479	202736	202389	203083	1527011	1425935	1628088
Центральная Азия	3039651	2982678	3096624	109110	108563	109658	851486	790211	912760

Юго-Восточная Азия	Последний прогнозируемый год – 2014 г.								
Южная Азия	Последний прогнозируемый год – 2017 г.								
Карибский бассейн	116043	113476	118609	73269	73213	73325	46115	43703	48526
Северная Америка	4928547	4844048	5013047	6763358	6387131	7139585	10130746	10049963	10211528
Центральная Америка	1253164	1242254	1264075	514066	329477	698655	386645	374445	398844
Южная Америка	6028499	5875203	6181795	8032758	7826109	8239407	3164002	3122449	3205555
Восточная Африка	3125056	3024518	3225593	1981600	1970784	1992415	1981600	1953812	2009388
Западная Африка	2932401	2869172	2995631	658474	655162	661787	2559496	2495842	2623149
Северная Африка	1762892	1585785	1939999	283717	252667	314766	5628903	5384610	5873195
Центральная Африка	1643245	1616717	1669774	2032429	1446638	2618219	1930419	1906872	1953967
Южная Африка	Последний прогнозируемый год – 2014 г.								
Восточная Европа	1012997	865441	1160554	459171	458777	459565	231685	90727	372643
Западная Европа	Последний прогнозируемый год – 2014 г.								
Северная Европа	390124	370577	409672	740992	737968	744016	685782	664778	706785
Южная Европа	643051	622542	663560	463125	461417	464833	205958	194444	217473
Россия	Последний прогнозируемый год – 2014 г.								

Из результатов, приведённых в таблице, следует, что данная методика применима не ко всем оцениваемым регионам (объектам), поэтому при построении прогнозов следует рассматривать и иные методы прогнозирования.

Литература

- Багузин С.В. Анализ временных рядов / С.В. Багузин // Путь война: менеджерами не рождаются, менеджерами становятся. URL: <http://baguzin.ru/wp/?p=6212> (дата обращения: 17.03.2017).
- Бахчиева О.А. География. Экономическая и социальная география мира. 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / О.А. Бахчиева. – М.: Вентана-Граф, 2011. – 383 с.
- Брыжко В.Г., Пшеничников А.А. Специфика прогнозирования использования земельных ресурсов / В.Г. Брыжко // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11 (часть 4). – С. 768–770.
- Громова Н.М., Громова Н.И. Основы экономического прогнозирования: учеб. пособие / Н.М. Громова, Н.И. Громова. – М.: Академия естествознания, 2007. – 112 с.
- Леонова О.Г. Изменение конфигурации геополитического пространства глобального мира за 20 лет без СССР / О.Г. Леонова // Материалы Всероссийской научной конференции «От СССР к РФ: 20 лет – итоги и уроки». – М.: Научный эксперт, 2012. – С. 261–268.
- ЛИНЕЙН (функция ЛИНЕЙН) // Microsoft. URL: <https://support.office.com/ru-ru/article/ЛИНЕЙН-функция-ЛИНЕЙН-84d7d0d9-6e50-4101-977a-fa7abf772b6d> (дата обращения: 17.03.2017).
- Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.В. Эконометрика. Начальный курс: учебник / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.В. Пересецкий. – М.: Депо, 2000. – 400 с.
- Максаковский В.П. Географическая картина мира: Пособие для вузов. Кн. I: Общая характеристика мира. Глобальные проблемы человечества / В.П. Максаковский. URL: <http://www.e-reading.club/book.php?book=127765> (дата обращения: 17.01.2017).
- Метод авторегрессии // Энциклопедия по экономике. URL: <http://economy-ru.info/info/73712/> (дата обращения: 17.03.2017).
- Минашкин В.Г., Шмойлова Р.А. Теория статистики / В.Г. Минашкин, Р.А. Шмойлова. – М.: ЕАОИ, 2008. – 296 с.
- Соколов С.Н. Методы географических исследований. Часть 2. Математические и статистические методы / С.Н. Соколов. – Нижневартовск: НГТУ, 2010. – 59 с.
- Free and open access to global development data // World Bank Open Data. URL: <http://data.worldbank.org> (дата обращения: 12.10.2016).

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕШИФРИРОВАНИИ И КАРТОГРАФИРОВАНИИ ПОЧВ

Почвенные карты имеют широкую область применения: они используются для рационального использования земельных ресурсов, могут быть востребованы при осуществлении работ по кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, при проведении мелиоративных, агротехнических мероприятий. Следовательно, большую роль играют технологии составления современных почвенных карт и источники информации, на которых они базируются.

В современных почвенно-географических исследованиях все чаще стали использоваться аэрокосмические (дистанционные) методы анализа почвенного покрова. Применение этих методов, использование различных материалов аэрокосмической съемки, а также многозональных аэро- и космических снимков, предоставляет новые возможности для получения информации о почвенном покрове.

К таким методам относится дешифрирование аэро- и космических снимков, которое позволяет выявлять, опознавать на снимках земной поверхности либо отдельные объекты одного вида (с последующим описанием – графическим, словесным, цифровым), либо картографирование территории – тематическое или комплексное.

По месту своего проведения дешифрирование подразделяется на полевое и камеральное:

1. дешифрирование на местности (полевое дешифрирование). Заключается в сопоставлении изображения на снимке (фотоплане, фотосхеме) с местностью. Его достоинствами являются: высокая степень достоверности, изучение местности на момент дешифрации (современность). Недостатки: невысокая производительность, высокая стоимость, метеозависимость.

2. дешифрирование в лабораториях (камеральное дешифрирование). При камеральном дешифрировании опознавание и характеристика наземных объектов производится на основании изучения их дешифровочных показателей на аэро- или космоснимках. Его достоинства – это: малая затрата времени и труда. Недостатки: не обеспечивает полноты и достоверности результатов. Но в обоих случаях присутствует зависимость от сроков, инструментов и кадров.

В ряде случаев по снимку трудно дать исчерпывающую характеристику природного ландшафта, поэтому одного камерального дешифрирования бывает недостаточно. В той или иной степени оно должно быть дополнено наземными работами. Поэтому, как правило, камеральное дешифрирование сочетается с полевым дешифрированием типичных ключевых участков.

При дешифрировании как почв, так и других компонентов ландшафта используются различные признаки. Они делятся на прямые и косвенные признаки дешифрирования. Прямые – тон или цвет, рисунок изображения, размер, форма выдела, тень (собственная и падающая) принадлежат самому объекту. Косвенные – рельеф, растительность, геологическое строение местности, результаты хозяйственной деятельности человека и др., т.е. видимые на АФС факторы почвообразования, не принадлежат самому объекту тесно с ним связаны. При дешифрировании самих факторов почвообразования, косвенных признаков для почв, обычно используют прямые признаки дешифрирования.

Для современных почвенно-географических исследований, дешифрирования почв и других компонентов ландшафта, используются множество различных программ. Например, новое настольное приложение Drone2Map for ArcGIS позволяет на основе данных и фотоизображений, собираемых с беспилотных летательных аппаратов, создавать готовые информационные продукты: ортомозаики, 2D и 3D карты по результатам инспекций и мониторинга [2].

Съемка с беспилотника значительно превосходит по пространственному разрешению съемку с космических аппаратов и может практически не зависеть от облачности при полете на малых высотах. Ограничением остается обязательный выезд оператора БПЛА к месту съемки и сравнительно непродолжительный период полета на одной аккумуляторной батарее, что позволяет выполнить за один залет съемку территории от нескольких квадратных километров до нескольких десятков квадратных километров в зависимости от типа и модели дрона. Материалы этих съемок можно использовать в разных сферах деятельности.

Для сельского хозяйства использование БПЛА особенно актуально в попытке развить точное (координатное) земледелие, которое тесно связано с высокоточными данными о рельефе, детальной информацией о состоянии растительного и почвенного покрова.

Одним из современных направлений в сельскохозяйственном производстве и агробизнесе является концепция так называемого точного земледелия [1]. Она представляет и развивает унифицированный процесс управления ростом и продуктивностью посевов в соответствии с их потребностями и с учетом детальной внутривидовой вариативности среды обитания растений. Такая технология стала возможной благодаря развитию информатики, систем коммуникации, прогрессу в области автоматизации сельскохозяйственной техники и оборудования, разработке специальных датчиков и измерительных комплексов для сбора информации в полевых условиях.

В точном земледелии необходима детальная информация о поле и участках в его пределах. Ключевая информация о пестроте характеристик сельскохозяйственных культур собирается путем отбора и анализа проб почвы для определения оптимальных количеств используемого семенного материала, удобрений и других веществ, что позволяет повысить урожай, снизить непродуктивные расходы и, тем самым, добиться большей возвратности вложений. Из года в год используя пространственную информацию и анализируя постоянно пополняемую базу знаний, производитель последовательно улучшает результаты деятельности своего предприятия. Такие технологии и основанные на них решения различного уровня и масштаба подходят для всех хозяйств, а при полнофункциональном общекорпоративном внедрении особенно перспективны в крупных агрохолдингах с большими размерами полей и высокой изменчивостью видового состава почв, их структуры и плодородия, подверженности поражения культур болезнями и вредителями. Геоинформационные системы служат важнейшим интеграционным компонентом решений в области точного земледелия.

Точное земледелие – это комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологии глобального позиционирования (GPS/ ГЛОНАСС), технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), технологию переменного нормирования (Variable Rate Technology), а технология географических информационных систем (ГИС) является интегрирующей основой для накопления, хранения, обработки, моделирования, интерпретации, анализа и отображения всей собираемой информации, характеризующей посевы, пашню и факторы окружающей среды, весь агроландшафт.

Дешифрирование почв различных ландшафтов имеют свою специфику в зависимости от физико-географических условий и степени антропогенной освоенности территории. Так, для незатронутых хозяйственной деятельностью торфяно-болотных комплексов основную роль при дешифрировании почвенного покрова играет ландшафтная индикация, т.е. совокупность методов оценки состояния природно-территориальных комплексов, отдельных их компонентов и протекающих в них процессах по легко доступным для непосредственного наблюдения компонентам или аэрофотоснимкам. Однако почва – сложное природное образование с постепенным изменением свойств как в пространстве, так и во времени. Это обуславливает сложность определения границ почвенных разновидностей и тематической интерпретации выделенных контуров.

Литература

1. Гохман В.В. Точное земледелие и ГИС [Электронный ресурс]. – URL: https://www.dataplus.ru/news/arcview/detail.php?ID=24059&SECTION_ID=1095
2. Нагорнюк К.Е. Беспилотниками уже никого не удивить: данные с БПЛА в ArcGIS [Электронный ресурс]. – URL: https://www.dataplus.ru/news/arcview/detail.php?ID=24061&SECTION_ID=1095

ФРАКТАЛЬНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ МЕСТНОСТИ

Стохастические фракталы Б. Мандельброта являются эффективным средством при моделировании рельефа местности и поверхности морей. В данной статье рассматриваются некоторые способы, позволяющие создавать более реалистичные модели рельефа местности при помощи компьютерной графики.

Для синтетически создаваемых моделей чрезвычайно важно иметь детали, напоминающие естественную обстановку. Невозможно описать такие структуры, как облака, горы, береговые линии простыми математическими моделями, такими как сферы или цилиндры. Фракталы дают такую возможность при помощи простых алгоритмов неровностей на поверхности, позволяющих генерировать и имитировать природные объекты. Применение фракталов, вероятно, обеспечивает наиболее эффективные эвристические методы для комплексного моделирования природных объектов из доступных на данный момент.

По словам К. Масгрейва, фрактал является геометрически сложным объектом, его сложность возникает при повторении данной формы разных размеров. Это простое определение, которое может быть проиллюстрировано на примере кривой Коха. Процесс построения кривой Коха (Рис. 1) выглядит следующим образом: берем единичный отрезок (интервал $[0,1]$), разделяем его на три равные части и заменяем средний интервал равносторонним треугольником без этого сегмента. В результате образуется ломанная, состоящая из четырех звеньев длины $1/3$. На следующем шаге повторяем операцию для каждого из четырех получившихся звеньев. Предельная кривая и есть кривая Коха.

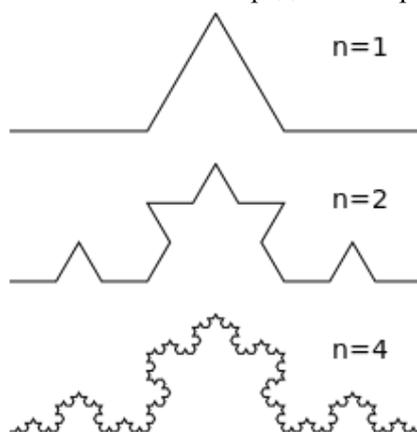


Рис. 1. Получение кривой Коха

Поскольку в каждой итерации возникают ступенчатые отрезки, которые имеют одну треть длины исходного отрезка, кривая Коха имеет коэффициент масштабирования равный $1/3$. Так как три части начального отрезка заменяются четырьмя частями одной длины для каждой итерации, кривая Коха на интервале $(0,1)$ имеет бесконечную длину, без самопересечений. Кроме того, можно констатировать, что не существует алгебраической формулы, которая определяет положение точек, которые лежат на кривой Коха, хотя в момент создания описать их достаточно просто. Фракталы не имеют свойств, которые описываются линейными уравнениями. Поэтому кратко остановимся на наиболее важных особенностях фрактальных объектов.

Удивительным свойством у большинства фракталов, а также у тех, которые обсуждаются в данной статье, является самоподобие. Если рассматривать отдельную часть фрактала, то она не будет отличаться от полного фрактала. То есть фракталы инвариантны относительно их масштабирования – как в целом, так и любые их участки обладают одной и той же размерностью. В оптимальном случае рассматриваемый участок эквивалентен всему фракталу. Это можно показать на основе кривой Коха, являющейся самоподобной. Это означает, что каждый отрезок кривой содержит всю кривую Коха с той же геометрической формой, но с другим масштабом. Однако, для наших целей используются не оптически самоподобные фракталы, а обладающие статистическим самоподобием – стохастические, получаемые в том случае, если в итерационном процессе случайным образом менять какие-либо его

параметры. Это относится к тем объектам, в которых каждый сегмент имеет статистическое распределение в целом. Свойство, которое имеют все фракталы – фрактальная размерность или размерность Хаусдорфа, которая отличается от привычной евклидовой размерности, предполагающей только значения из ряда натуральных чисел. Традиционная евклидова размерность определяется, например, для точки- нулевая, для линии- единица, для квадрата- два и для куба- три. Фрактальная размерность является расширением евклидовой и допускает значения из ряда положительных действительных чисел. Таким образом, можно создавать фракталы, которые могут принимать любые размеры в интервале (2, 3), что чрезвычайно важно для моделирования местности.

Фракталы, как правило, создаются путем повторных итераций или этапов вычислений, поэтому фрактальная геометрия не развивалась до второй половины XX века. С появлением и развитием компьютерных технологий стало возможно выполнение обширных расчетов, необходимых для фрактальных объектов. Термин «фрактал» введен Бенуа Мандельбротом в 1975 году и получил широкую известность с выходом в 1977 году его книги «Фрактальная геометрия природы». Определение фрактала, данное Мандельбротом, звучит так: «Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому». Он определял фрактал, как множество, размерность Хаусдорфа-Безиковича которого действительно превосходит его топологическую размерность. Топологическая размерность характеризует количество степеней свободы или количество параметров, необходимых для однозначного задания любой точки множества. Например, квадрат топологически двумерный, куб – трехмерный. Таким образом, топологическая размерность этих объектов совпадает с размерностью Хаусдорфа-Безиковича. Так что это не фракталы. В противоположность этому, кривая Коха и кривая Пеано имеют размерности Хаусдорфа-Безиковича 1.2618 и 2 соответственно. Поскольку эти кривые топологически одномерные, то они являются фракталами. На основании кривой Пеано мы видим, что фрактальные объекты могут также иметь целые значения размерности.

Пример кривой Пеано с размерностью 2 показан на рис. 2.

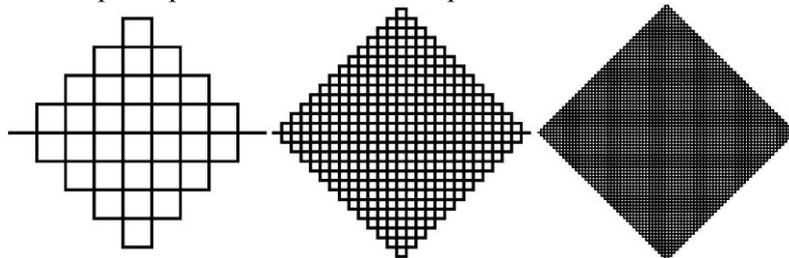


Рис. 2. Кривая Пеано

Можно принять точку зрения Барнсли, который понимал фракталы как аттракторы систем итерируемых функций, а можно придерживаться определения, которое приводит Джудит Седеберг в книге *A Course in Modern Geomtries* («Курс современной геометрии», 2001). Оно звучит так: фрактал-это множество точек, обладающее самоподобием в строго детерминированном или строго стохастическом (случайном) смысле. Седеберг пишет по этому поводу: «Природа множества Мандельброта-это наглядная аналогия того, что в музыке называется «тема с вариациями»: одни и те же шаблоны повторяются повсюду, но всякий раз несколько по-разному... Рассматривая его, мы постоянно будем видеть что-то новое, но при этом снова и снова будут появляться знакомые очертания. Благодаря этой неизменной новизне, множество Мандельброта можно назвать предельным фракталом, так как оно содержит другие фракталы внутри себя. По сравнению с обычными фракталами оно содержит больше элементов, обладает большей гармоничностью, а его неожиданные свойства еще более неожиданны». Множество Мандельброта (рис. 3) – это множество таких точек с на комплексной плоскости, для которых рекуррентное соотношение $z_{n+1} = z_n^2 + c$ при $z_0 = 0$ задает ограниченную последовательность. Оно обладает многими примечательными свойствами. Возможно, самое привлекательное и загадочное из них таково: это множество бесконечно сложно, но строится по очень простым правилам, понятным любому, кто умеет складывать и умножать. Однако стоит отметить, что при построении множества Мандельброта сложение и умножение придется выполнить несколько триллионов раз. Поэтому множество Мандельброта было открыто только с появлением современных компьютеров. Первое изображение множества Мандельброта датируется 1981 г. Оно было получено совместными усилиями Реберта Брукса и Петера Мательски. В свое время Мандельброт сказал, что крупнейшей проблемой для исследователей при изучении этого множества станет написание алгоритма его визуализации.

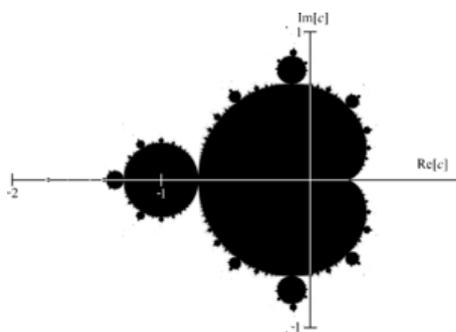


Рис. 3. Множество Мандельброта

Для создания рельефа местности необходимо сначала задать, как местность будет представлена в компьютере. В компьютерной графике используется обычно так называемая высота поля. Она представляет собой двумерные массивы, в которых хранятся записи значений высот. Они сохраняются таким образом, что для каждой точки на плоскости указывается ее высота. Это может также рассматриваться как двумерная функция $f(x,y)$, где x , y -координаты описывают положение на плоскости и функция $f(x,y)$ выделяет значение высоты именно на этих координатах.

Литература

1. Benes B., Forsbach R. Layered Data Representation for Visual Simulation of Terrain Erosion, ITESM Campus Ciudad de Mexico. – IEEE SCCG 2001. – P. 80–86.
2. Musgrave K.F. Texturing & Modeling: A Procedural Approach, Third Edition, Morgan Kaufmann. – 2002. – P. 489–506.
3. Введение во фракталы. URL: <http://www.bourabai.kz/graphics/fractals.htm>
4. Построение кривой Коха. URL: http://fractalworld.xaoc.ru/Koch_curve

УДК 332.334.4

А.Е. Горячев, студент

А.У. Кушанова, ст. преподаватель

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА ХМАО-ЮГРЫ

Природные условия Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры не позволяют в полной мере вести сельское хозяйство. Развитие в районе животноводства и повышение его продуктивности сдерживает слабая кормовая база. Для создания устойчивой кормовой базы необходимо использовать естественные кормовые угодья района.

Сельскохозяйственные угодья района весьма ограничены суровыми природными условиями, недостаточным развитием транспортной сети. Кормовая база животноводства в районе находится в тесной зависимости от уровня весенних вод и сроков их схода. В районе отсутствуют крупные сельскохозяйственные предприятия.

Несмотря на это, сельского хозяйства района развивается и увеличивается объем производимой продукции. Населенные пункты района снабжаются продукцией местных производителей. Основным направлением сельского хозяйства в районе является животноводство (разведение крупного рогатого скота и разведение свиней). Помимо животноводства, в Нижневартовском районе занимаются птицеводством, звероводством, рыбоводством и так далее.

В ХМАО желающим заняться сельскохозяйственной деятельностью оказывается поддержка в рамках окружной программы «Развитие агропромышленного комплекса и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре на 2013–2020 годы». Целью которой является устойчивое развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий автономного округа, повышение конкурентоспособности продукции, произведенной на территории автономного округа.

Организационно-правовая форма использования земли в основном представлена крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, личными подсобными хозяйствами, индивидуальными предприни-

мателями и так далее. Большинство хозяйств района расположены вблизи населенных пунктов, так как жители являются основными потребителями сельскохозяйственной продукции хозяйств.

Структура земельного фонда Нижневартовского района в основном состоит из земель лесного фонда (97%). Земли сельскохозяйственного назначения занимают 0,18%.

Сенокосные угодья в районе составляют 84,5% от площади сельскохозяйственных угодий в границах административного района (табл. 1). Сенокосы используют для заготовки грубых кормов (сена) и зеленых кормов для скота. Пастбища расположены в поймах рек, поэтому заливаются в весенне-летний период и заболачиваются. По культуртехническому состоянию пастбища в основном закороченные, что затрудняет выпас скота. Вследствие чего в основном пастбища залужены. Пашня и многолетние насаждения используются для размещения садово-огороднических и дачных земельных участков.

Таблица 1

Структура сельскохозяйственных угодий Нижневартовского района

Сельскохозяйственные угодья	Общая площадь	
	га	%
Пашня	547	1,2
Залежь	54	0,1
Многолетние насаждения	312	0,7
Сенокосы	39927	84,5
Пастбища	6426	13,5
ИТОГО сельскохозяйственных угодий	47266	100

В основном сенокосы находятся в пойме р. Обь и Вах (рис. 1). Большинство массивов естественных сенокосов на территории района практически не используются, так как расположены в труднодоступных местах.

В августе-сентябре 2016 года было проведено полевое исследование ключевых участков на пойме р. Обь для определения продуктивности сенокосных угодий, мощности плодородного слоя и видового состава растительных сообществ.

Ключевые участки расположены непосредственно в центральной части поймы реки Обь, в районе устьевого участка р. Вах (рис. 1). Ширина поймы р. Обь составляет 29 км, из них заливные сенокосы шириной 18,5 км. Правобережная пойма р. Обь в районе исследования имеет ширину 14,1 км. Низкая пойма представлена осоковой растительностью на аллювиальных дерновых слоистых почвах. Сенокосные угодья здесь часто закороченные, центральная пойма представлена злаково-разнотравной растительностью на аллювиальных светлогумусовых почвах [1, с. 635].

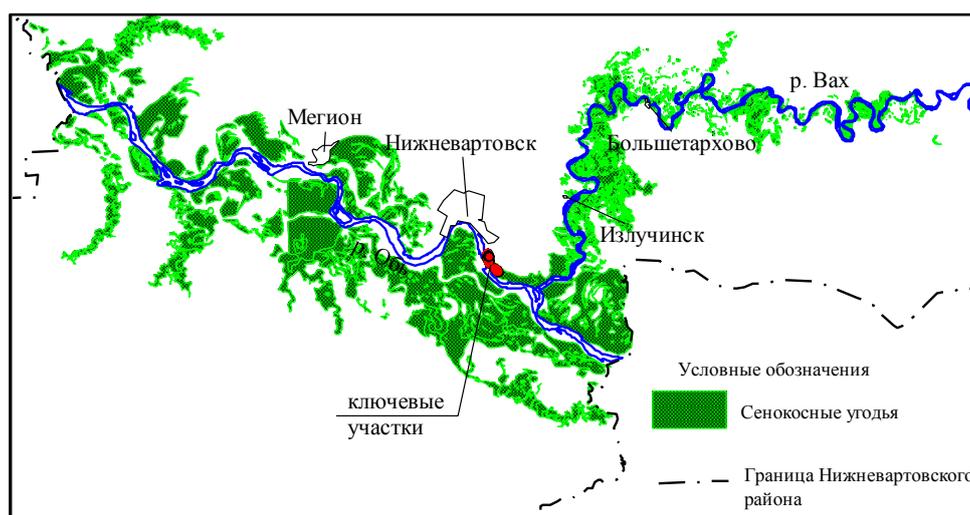


Рис. 1. Размещение сенокосных угодий на поймах рек Обь и Вах

Данные ключевые участки предоставлены крестьянским (фермерским) хозяйствам и используются под сенокосение (рис. 2).

На каждом ключевом участке выделялась прикопка площадью 1 м² для определения зеленой массы и массы сухой травы (сена), мощности плодородного слоя, а также для изучения видового состава растительности.

Продуктивность сенокосных угодий на ключевых участках показана в таблице 2.

Продуктивность сенокосных угодий на ключевых участках (по прикопкам)

№ ключевые участки	Вид угодий	Характеристика плодородного слоя почв		Характеристика растительности		
		мощность плодородного слоя, см	механический состав почв	зеленая масса, ц/га	масса сухой травы, ц/га	Видовой состав растительности и их обилие
1	Сенокос чистый заливной	17	суглинок	102	48	Осока острая (100%)
2		20		121	52	
3		22		221	102	
4		18		152	62	
5		20		181	75	
В среднем		19		155	68	



Рис. 2. Местоположение ключевых участков сенокосных угодий

Продуктивность сенокосов на ключевых участках в среднем по зеленой массе составила 155 ц/га, по сухой массе – 68 ц/га. Основные поверхности заняты осоковыми лугами. Мощность плодородного слоя в среднем составляет 19 см.

Также продуктивность была определена с помощью подсчета скошенной травы, а именно подсчет тюков сена на каждом ключевом участке (табл. 3). Каждый тюк в среднем весит 600 кг.

Таблица 3

Подсчет продуктивности сенокосных угодий на ключевых участках (по количеству тюков сена)

№ ключевого участка	Площадь, га	Количество тюков сена, шт.	Общий вес, ц	Продуктивность (сухая масса), ц/га
1	2,32	16	96	41
2	12,08	90	540	45
3	4,17	85	510	122
4	1,33	13	78	59
5	6,87	84	504	73
Итого	26,77	288	1728	64 (в среднем)

Таким образом, средняя продуктивность сенокосных угодий по сухой массе (сена), определенная с помощью прикопок, и продуктивность, определенная при подсчете тюков сена, примерно равна. Полученные данные говорят о высокой продуктивности на данных ключевых участках.

Несмотря на то что территория Нижневартовского района относится к зоне рискованного земледелия, использование поймы рек как природного ресурса возможно для сельского хозяйства даже при высоких уровнях весенне-летнего половодья. Полученные результаты продуктивности сенокосных угодий на территории Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры показали возможность использования для данной территории поймы рек Обь и Вах в качестве кормовых угодий для развития сельского хозяйства.

Литература

1. Коркин С.Е. Природно-климатические условия развития сельского хозяйства в среднетаёжной зоне Западно-Сибирской равнины / А.У. Кушанова, С.Е. Коркин, Е.А. Коркина // В мире научных открытий. Естественные и технические науки. – 2015. – № 12.2(72). – С. 629–648.

УДК 631.6

Т.М. Губанова, студент

*Научный руководитель: И.В. Никонорова, канд. геогр. наук, доцент
г. Чебоксары, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова*

ПРОЕКТ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВТОРОВУРМАНКАСИНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ЦИВИЛЬСКОГО РАЙОНА ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)

Проект агролесомелиоративных работ является основным документом, на основании которого производится комплекс мероприятий по созданию защитных лесных насаждения (ЗЛН), финансирование этих мероприятий и определение их эффективности. Главная задача проекта заключается в детальной инженерной и технологической разработке мероприятий, подробном расчете необходимых материалов, механизмов, трудовых, финансовых затрат и определении их эффективности.

Первые агролесомелиоративные работы в нашей стране были проведены в 1696 г.: по указанию Петра I около г. Таганрога были посеяны желуди дуба, из которых впоследствии в открытой безводной и безлесной степи выросла дубовая роща и увеличилась урожайность сельскохозяйственных культур. Но к сожалению, в последнее время ситуация в агролесомелиорации резко ухудшилась, началось неуклонное снижение объемов создания ЗЛН. Если в России в 1966–1971 гг. было высажено 148 тыс.га лесных полос (ЛП), то в 1991–1995 гг. только 61,5 тыс.га. Основная причина падения темпов выполнения и практически прекращения агролесомелиоративных работ – отсутствие или крайняя недостаточность их финансирования [1; 3]. Поэтому сегодня, когда Россия нуждается в устойчивом и стабильном развитии сельского хозяйства, необходимо создавать ЗЛН, которые способствовали бы в будущем предотвращению засух и опасных эрозионных процессов, улучшению микроклимата территорий, а также увеличению урожайности сельскохозяйственных культур. Затраты на их создание и дальнейшее поддержание окупаются за счет получения дополнительной продукции уже через шесть-восемь лет. Поэтому составление проекта агролесомелиоративных работ является актуальным.

Научная новизна работы заключалась в составлении проекта агролесомелиоративных работ Второвурманкасинского сельского поселения Цивильского района Чувашской Республики, в том числе и схем расположения лесных насаждений (ЛН), с применением программы MapInfo Professional, которая использовалась для составления карт.

Составление проекта агролесомелиоративных работ для Второвурманкасинского сельского поселения выполнялось в 9 этапов:

1 этап. Подготовительные работы включали в себя исследование природно-климатических условий территории, на которой планировалось проведение агролесомелиоративных работ.

Второвурманкасинское сельское поселение – муниципальное образование, расположенное в северной части Цивильского района Чувашской Республики и включающее в себя 9 населенных пунктов: д. Вторые Вурманкасы, д. Красная горка, д. Орбаши, д. Первомайское, д. Табанары, д. Ситчаракки, д. Тебикасы, д. Янзакасы и д. Резинкино. Численность населения поселения на 01.01.2016 г составляла 1802 человека. Площадь поселения – 4167,61 га. Из них земли населенных пунктов занимают 403,78 га (9,8%), земли сельскохозяйственного назначения – 3240 га (77,7%), земли промышленности, транспорта, связи, радиовещания – 3 га (0,07%), земли лесного фонда – 399,83 га (9,7%), земли водного фонда – 1 га, (0,02%), земли запаса – 120,0 га (2,9%).

Климат на территории поселения умеренно-континентальный, с холодной зимой и теплым летом. Среднегодовая температура воздуха равна 3°С. Амплитуда колебаний температуры воздуха довольно велика. Абсолютный минимум температуры достигает – 46°С, абсолютный максимум – +38°С. Среднемесячная температура самого холодного месяца (января) составляет – 12,8°С, самого жаркого месяца (июля) составляет 18,8°С. За год количество осадков составляет 446 мм, из которых

70% от общего количества выпадает в теплый период. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 77%.

Рельеф территории – холмисто-равнинный, представлен чередованием равнинных водоразделов сильно расчлененных эрозийной сетью малых рек Орбашка и Тажанарка. Берега рек крутые. По берегам рек развиваются склоновые процессы – осыпи, оползни и овражная эрозия. Абсолютные отметки территории разнятся до 100–120 м. Исходя из условий рельефа поселение расположено на эрозионно-денудационном плато. Плато и его склоны сильно изрезаны оврагами, глубиной 10 и более метров. Рост оврагов происходит в основном за счет глубинной и боковой эрозии.

Второвурманкасинское поселение расположено в лесостепной зоне. Растительность представлена лесами, кустарниковыми зарослями по поймам рек, лугами, культурной растительностью полей и незначительными участками естественной степной растительности. В травостое преобладает разнотравье [10].

2 этап. Изучение существующих лесных насаждений и их функций.

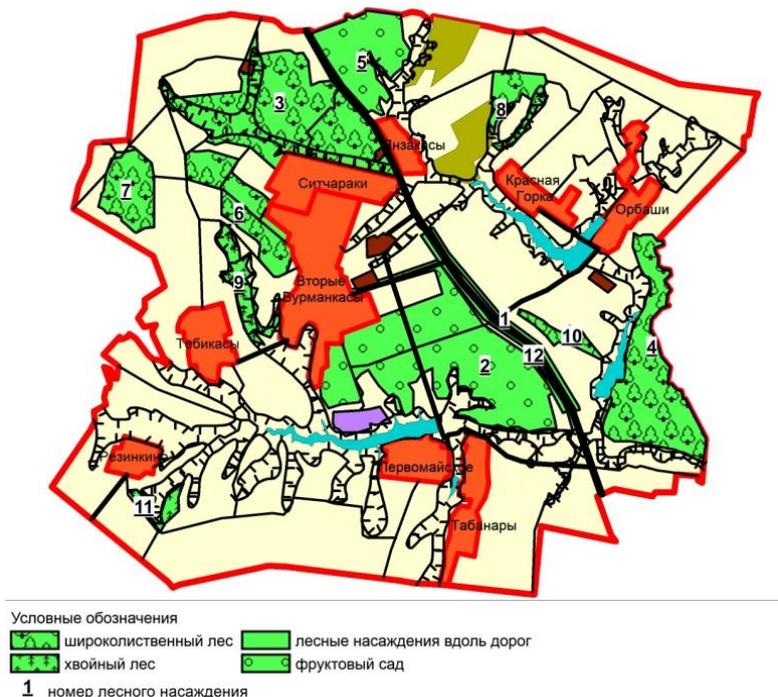


Рис. 1. Карта существующих лесных насаждений (масштаб: в 1 см 1000 м, составлена автором)

ЛН занимают 21% территории поселения. Основными породами деревьев являются ива, дуб, липа, осина, береза и сосна. Схема расположения лесных насаждений на территории Второвурманкасинского сельского поселения представлена на рис. 1. Всего было изучено 12 ЛН, каждая из которых выполняет определенные функции. ЛН можно разделить на 4 группы: широколиственные леса, хвойные леса, фруктовые сады и лесные насаждения вдоль дорог. В табл. 1 приведена характеристика каждой группы и входящих в него ЛН.

Таблица 1

Характеристика существующих ЛН (составлена автором)

№ ЛН	Характеристика
Широколиственный лес	
3	Часть леса расположена вдоль и на дне оврага, т.е. выполняет противоэрозийную функцию, другая часть – вокруг «Цивильского ветеринарно-санитарного утилизационного завода по производству мясо-костной муки», очищает воздух от вредных выбросов завода. Основные древесные породы: дуб и осина. Состояние деревьев хорошее.
6	Древесный ярус представлен дубом и осиной, кустарниковый – лещиной. Состояние деревьев удовлетворительное. Их возраст – 50 лет. Лес используется населением как источник ягод и грибов. Основное назначение этих лесных насаждений – очищение воздуха от вредных газов и примесей. В советские времена и в 90-е гг. прошлого века на территории леса ежегодно проводился праздник Акатуй, поэтому лес в народе получил название Фестивальный лес.
7	Древесный ярус представлен дубом и осиной, кустарниковый – лещиной. Состояние деревьев удовлетворительное. Их возраст – 50 лет. Лес используется населением как источник ягод и грибов. Основное назначение этих лесных насаждений – очищение воздуха от вредных газов и примесей.

8, 10	Состоят из дуба и осины, возраст деревьев 55 лет, состояние деревьев хорошее, используются как места отдыха и сбора ягод и грибов.
Хвойный лес	
9	Располагается вблизи пруда. Защищает грунты от водной эрозии. Основная растущая на данной территории порода – сосна. Возраст – 60 лет. Деревья находятся в хорошем состоянии.
11	Расположены на бровке оврага. Основное назначение произрастающих здесь сосен – защита почвы от водной и ветровой эрозии. Состояние деревьев хорошее, возраст 75 лет.
ЛН вдоль дорог	
1, 12	Расположены вдоль федеральной трассы М7. Основная функция – очищение воздуха от выхлопных газов автомобилей и препятствие их проникновению на территорию сельского поселения. Липа, осина – основные породы деревьев. Их возраст – 40 лет. Значительная часть данных лесонасаждений была вырублена при реконструкции автомобильной дороги. Состояние оставшихся деревьев удовлетворительное.
Фруктовый сад	
2	Произрастают яблони (их сорта: антоновка обыкновенная, анис розово-полосатый, китайка золотая ранняя и др.), а также малина, облепиха, слива, смородина. Деревьям 40 лет. Состояние деревьев неудовлетворительное. Большинство из них подвержено болезням и не плодоносит.
5	Яблоневый сад. Все деревья в хорошем состоянии и ежегодно плодоносят. Их возраст – 30 лет. Сдается в аренду.

Таким образом, состояние деревьев на ЛН № 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11 хорошее, и они не нуждаются в реконструкции. На территориях ЛН № 1, 6, 7, 12 требуется санитарная вырубка больных и посадка саженцев. Фруктовые сады № 2 должны быть почти полностью вырублены и засажены новыми саженцами.

3 этап. Анализ развития сельского хозяйства на территории поселения.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий на территории Второвурманкасинского сельского поселения составляет 3240 га, из которых 1771 га занимают пашни, 55 га – сенокосы, 532 га – пастбища, 728 га – залежи (сады, прочие земли), 154 га – земли, занятые многолетними насаждениями. Организаций, занимающихся сельским хозяйством, на территории поселения всего три: крестьянское (фермерское) хозяйство Егоровой В.А., крестьянское (фермерское) хозяйство Хорошавина А.В., основное направление деятельности которых – выращивание зерновых культур, и крестьянское (фермерское) хозяйство Чиркиной Н.П., которое занимается животноводством. Именно эти три организации, в основном, ежегодно засевают сельскохозяйственные земли поселения, кроме 193,63 га необрабатываемых (неиспользуемых) земель и земель, находящихся в частной собственности [10].

4 этап. Выявление территорий, на которых необходимо проведение агролесомелиоративных работ.

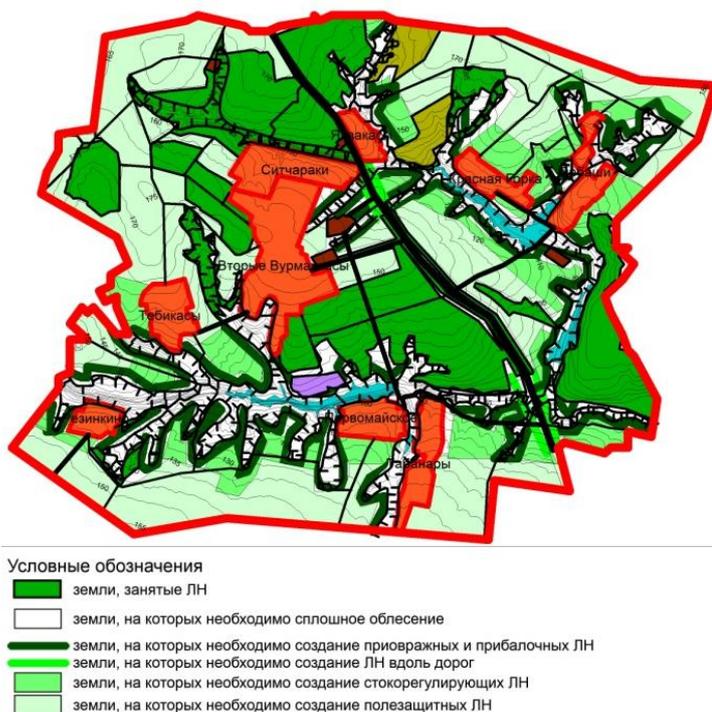


Рис. 2. Карта территорий, на которых необходимо проведение агролесомелиоративных работ (составлена автором, масштаб: в 1 см 1000 м)

Для выявления территорий, нуждающихся в проведении агролесомелиоративных работ, было проведено изучение рельефа, т.к. рельеф оказывает значительное влияние на тепловой и водный режим территории, условия увлажнения и испарения влаги, эрозионную устойчивость, рост и развитие растений, производительность машин и агрегатов. Важнейшими морфометрическими характеристиками рельефа являются крутизна, длина, форма и экспозиция склонов. В камеральных условиях данные характеристики можно вычислить графически, используя плановую основу с горизонталями [5; 6].

Анализ рельефа показал, что территория поселения нуждается в полезащитных, стокорегулирующих, приовражных и прибалочных ЛН. Также на территории Второвурманкасинского сельского поселения необходимо создание ЛП вдоль федеральной автомобильной дороги и облесение оврагов. Таким образом, были выделены территории, на которых необходимо проведение агролесомелиоративных работ и их вид (рис. 2). На ровных полях или с уклоном не более $1,5-2^{\circ}$ были размещены полезащитные ЛП, на склонах с уклоном от $1,5$ до 5° – стокорегулирующие ЛП, а склоны крутизной более 16° отводятся под сплошное облесение по ступенчатым террасам. Прибалочные и приовражные ЛН проектировались вдоль необлесенных балок и оврагов на 3-5 м выше их бровок [6].

5 этап. Проектирование размещения лесных полос.

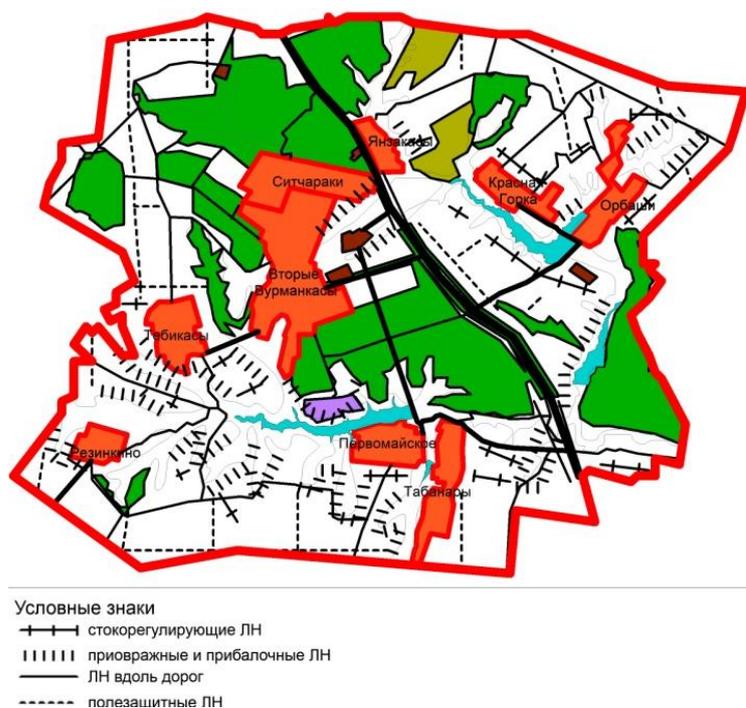


Рис. 3. Карта запроектированных лесных насаждений (масштаб в 1 см 1000 м, составлена автором)

Согласно выделенным в предыдущем этапе территориям были запроектированы ЛН (рис. 3). Полезащитные ЛН были размещены перпендикулярно преобладающему направлению ветров (западному), не допуская отклонение от перпендикулярного свыше 30° ; вспомогательные – перпендикулярно основным. Расстояния между полезащитными ЛН не более 30-кратной высоты лесных полос в возрасте 25-30 лет, т.е. 800-900 м. Стокорегулирующие ЛН проектировались поперек склонов. Приовражные и прибалочные ЛН были созданы вдоль необлесенных балок и оврагов на 3-5 м от их бровок. ЛН вдоль дорог были запроектированы вдоль федеральной автодороги в тех местах, где они отсутствуют. В результате длина полезащитных ЛН составила 15,9 км, стокорегулирующих – 7,5 км, прибалочных и приовражных – 19 км, ЛП вдоль дорог – 3 км.

6 этап. Выбор деревьев для посадки.

Учитывая природно-климатические условия Второвурманкасинского сельского поселения, в том числе почвенные ресурсы, для посадки были выбраны 8 видов деревьев. Исходя из их совместности друг с другом, были составлены пары растений, которые будут высажены в лесных полосах (табл. 2).

Характеристика запроектированных ЛН (составлена автором)

Вид ЛН	Длина, км	Количество рядов в ЛН	Основная порода (количество рядов)	Сопутствующая порода (количество рядов)	Расстояние между деревьями основной и сопутствующей полосы, м	Площадь земли, занимаемая ЛН, га
полезащитная	15,9	3	ель обыкновенная (2)	рябина домашняя (1)	7	22,26
стокорегулирующая	7,5	2	сосна обыкновенная (1)	малина обыкновенная (1)	6	4,5
вдоль дорог	3	3	дуб красный (1)	клен остролистный (2)	8	4,8
приовражная и прибалочная	19	2	береза повислая (1)	яблоня декоративная (1)	9	34,2
всего	45,4					65,76

7 этап. Расчет количества посадочного материала.

Количество посадочного материала определяется по формуле: $n=L/w$, где n – количество посадочного материала, L – длина полосы, w – расстояние между деревьями. К сожалению, не все саженцы взрастут, поэтому при расчете количества посадочного материала необходимо учитывать процент отпада, который обычно составляет 15%. Общее количество саженцев вычисляется по формуле: $n_{\text{общ}}=n(100+\% \text{ отпада})/100$. В табл. 3 приведено рассчитанное количество посадочного материала. Таким образом, данный проект при проведении агролесомелиоративных работ предусматривает высадку 17756 саженцев.

8 этап. Расчет стоимости покупки посадочного материала.

Для расчета стоимости покупки посадочного материала были изучены сайты компаний, выращивающих и продающих саженцы деревьев в Чувашской Республике. Необходимые для осуществления этого проекта агролесомелиоративных работ саженцы выращиваются в Чебоксарском филиале Главного ботанического сада (ЧФ ГБС) и ООО «Торговый дом «Фито-Лайн» (ФЛ) [9; 11]. В результате выполнения данного этапа выявлено, что для покупки саженцев потребуется более двух миллионов рублей.

Таблица 2

Количество посадочного материала и стоимость его покупки (составлена автором)

Вид древесной породы	Длина полосы, км	Расстояние между деревьями, м	Количество посадочного материала с учетом отпада, шт.	Место покупки	Общее количество посадочного материала, шт.	Цена за 1 шт., руб.	Стоимость покупки посадочного материала, руб.
ель обыкновенная	31,8	7	5224	ФЛ	5224	148,75	777070
сосна обыкновенная	7,5	6	1438	ФЛ	1438	110,5	158899
дуб красный	3	10	345	ЧФ ГБС	345	250	86250
береза повислая	19	7	3121	ФЛ	3121	85	265285
рябина домашняя	15,9	7	2612	ФЛ	2612	170	444040
малина обыкновенная	7,5	5	1725	ФЛ	1725	84,15	145159
клен остролистный	6	8	863	ФЛ	863	170	146710
яблоня декоративная	19	9	2428	ФЛ	2428	85	206380
всего			17756				2229793

9 этап. Расчет экономической эффективности агролесомелиоративных мероприятий.

Расчет экономической эффективности агролесомелиоративных мероприятий осуществлялся следующим образом:

1. Определение доходов, получаемых в настоящее время. По данным сайтам Цивильского района Чувашской Республики урожайность зерновых и зернобобовых культур в 2015 году составила 20,6 ц/га [13]. Пашни во Второвурманкасинского сельском поселении занимают площадь 1771 га. По данным сайта КУП ЧР «Продовольственный фонд ЧР» [11] стоимость продажи 1 кг пшеницы 5 клас-

са составляет 9 руб. Таким образом, в настоящее время можно получить доход, равный $20,6 \times 1771 \times 9 \times 100 = 32834340$ руб.

2. Отнесем выбранные нами деревья к умеренно-растущим деревьям, поэтому ЛН начнут давать чистый доход через 10 лет [12].

3. Средние прибавки урожая от мелиоративного влияния ЛП возьмем 25%, так как в неурожайные годы (умеренная засуха) прибавка достигает 50-60%, а благоприятные годы – 10-15%. Таким образом, предположим, что в год урожайность будет увеличиваться на 2,5%.

4. Затраты на покупку посадочного материала составляют 2229793 руб.

5. Определение срока окупаемости. Через год после посадки деревьев получаемый доход составит 33655198,5 руб. (увеличение по сравнению с предыдущим годом на 820858,5 руб.), через два года – 34496578,46 руб. (1662238,463 руб.), через три года – 35358992,92 руб. (2524652,924 руб.).

Таким образом, через три года после посадки затраты на покупку деревьев окупятся. В рамках данной работы затраты на применение сельскохозяйственной техники, топливо, трудовые ресурсы не учитывались.

В заключении можно сделать следующие выводы:

1) Проект агролесомелиоративных мероприятий является документом, на основании которого проводится комплекс лесохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение почвенно-гидрологических, климатических и экологических условий местности, делающих её более благоприятной для ведения сельского хозяйства.

2) В рамках данной работы был составлен проект для Второвурманкасинского сельского поселения Цивильского района Чувашской Республики. Составление проекта включало в себя 9 этапов: подготовительные работы, анализ развития сельского хозяйства, обследование существующих ЛН, выявление территорий, на которых необходимо проведение агролесомелиоративных работ; проектирование ЛН, расчет количества посадочного материала и стоимости его покупки, определение экономической эффективности агролесомелиоративных мероприятий. Реализация данного проекта позволит защитить территорию поселения от ветровой и водной эрозии, увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, улучшить экологическую ситуацию на территории поселения и т.п.

3) Результаты данной работы могут быть использованы администрацией Второвурманкасинского сельского поселения и сельскохозяйственными предприятиями, расположенными на его территории, при организации агролесомелиоративных мероприятий. Также данная работа может послужить образцом для составления проектов агролесомелиоративных работ для других сельских поселений.

Литература

1. Варламов А.А. Теория и практика землепользования и управления земельными ресурсами регионов Среднего Поволжья: учеб. пособие / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, И.В. Никонорова, А.В. Мулендеева, В.Н. Ильин. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. 242 с.
2. ГОСТ 26462-85. Агролесомелиорация. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 7 с.
3. Донцов А.В., Пименов В.В., Папаскири Т.В., Галкина О.А. Участковое землеустройство. Рабочий проект агролесомелиоративных мероприятий: методические указания для выполнения лабораторных работ и курсового проекта. – М.: ГУЗ, 2005. – 94 с.
4. Инженерное обустройство территории: дополнительное учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных занятий по специальности 120301 «Землеустройство» предназначено студентам, изучающим дисциплину «Инженерное обустройство территории». – Казанский государственный аграрный университет, 2009. – 36 с.
5. Ковылин Н.В., Ковылина О.П. Лесомелиорация ландшафта. Методические указания к курсовому проектированию для студентов. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – 117 с.
6. Ландшафтоведение: Методические указания для проведения практических занятий и выполнения курсовой работы по специальностям 120301 – «Землеустройство» и 120302 – «Земельный кадастр» / сост. И.В. Ламекин, Р.Р. Ахмеров. Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 52 с.
7. Федеральный закон от 10.01.1996 № 4-ФЗ (ред. от 05.04.2016) «О мелиорации земель» // Справочная правовая система «Консультант плюс».
8. Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О землеустройстве» // Справочная правовая система «Консультант плюс».
9. http://botsad21.narod.ru/index/drevesnye_rasteniya_kustarniki_i_liany/0-8 – Сайт Чебоксарского филиала Главного ботанического сада.
10. http://gov.cap.ru/?gov_id=465 – Сайт Второвурманкасинского сельского поселения Цивильского района.
11. <http://sad.fito-line.ru/o-pitomnike.html> – Сайт ООО «Торговый дом «Фито-Лайн».
12. http://gov.cap.ru/?gov_id=259 – Сайт КУП «Продольственный фонд Чувашской Республики».
13. http://gov.cap.ru/?gov_id=74 – Сайт Цивильского района Чувашской Республики.

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА БЕРЕГОВОЙ ЭРОЗИИ

Эрозия – один из основных процессов деградации почв, влияющий на продуктивность и экологическую устойчивость ландшафтов [2]. Опасность эрозионной активности для нашего региона заключается в том, что основные населенные пункты Нижневартовского района располагаются в береговых зонах. Таким образом, территории населенных пунктов подвержены влиянию эрозии, что приводит к уменьшению их площади, при этом происходит уничтожение жилых строений, разрушение кладбищ, сельскохозяйственных угодий. Поэтому на сегодняшний день наблюдение за изменениями береговых зон является актуальной проблемой. На региональном уровне работы по мониторингу эрозионной деятельности ведутся на уровне администраций округа и района.

Эрозионная активность р. Обь в пределах Нижневартовского района исследуется с 1974 года. Первый стационар был заложен Тюменской комплексной геолого-разведочной экспедицией в пределах города Нижневартовска. В 1980 году данный стационар из-за активной хозяйственной деятельности перенесли в район устья реки Вах и до 1994 года на нем регулярно проводился сбор данных по отступанию берега. В 2001 году наблюдения на данном стационаре были восстановлены студентами и сотрудниками Нижневартовского государственного педагогического института (сейчас НВГУ – Нижневартовский государственный университет).

В данной статье представлено описание нескольких методов исследования береговой эрозии по данным «Усть-Вахского» стационара, расположенного на широтном отрезке среднего течения реки Обь, на правом берегу реки.

Основной задачей исследования являлось изучение изменения береговой линии реки Обь и анализ данного процесса с применением геоинформационных технологий. В качестве программного инструментария использовались: настольная геоинформационная система MapInfo Professional 15 (Лицензия для учебных заведений) и пакет программ для обработки геодезических измерений Leica-GeoOffice (LGO).

Долгое время в решении поставленной задачи использовался ручной метод исследования береговой эрозии (морфометрический метод), с развитием технологий растут требования в точности и в охвате больших территорий, требуется использование новых более современных методов исследования. В данной статье рассматриваются два современных и схожих в применении спутникового материала методов: один лёгок в использовании не требует дорогостоящего оборудования и необходимости выезда – метод дешифрирования космических снимков, второй демонстрирует высокую точность и эффективность, но требует дорогостоящее оборудование и проведение выездов на место исследования – полевой метод с применением систем спутникового позиционирования.

Метод дешифрирования космических снимков заключается в оцифровке береговой линии по космоснимкам средствами ГИС-пакета MapInfo Professional.

В исследовании нами были использованы космоснимки, предоставленные Лабораторией информационно-космических технологий Югорского Научно-исследовательского института информационных технологий.

Были дешифрированы космоснимки территории стационара 1982, 1994, 2001 и 2014 годов. Параметры снимков: размеры 2742x2788, разрешение 96 dpi, тип сжатия LZV, глубина цвета 24, формат рисунка TIFF.

Ход работы:

1. Подготовка съемочных материалов и сбор дополнительных материалов.
2. Загрузка космоснимков в программу MapInfo Professional.
3. Проверка привязки космоснимков, путем оверлейного наложения пространственнопривязанных слоев (гидрография линейная и гидрография полигональная).
4. Камеральное (визуальное) дешифрирование исследуемой территории береговой линии реки Обь в районе города Нижневартовска.
5. Создание полигональных объектов между оцифрованными береговыми линиями для определения площади размытой территории (рис. 1).

6. Анализ полученных результатов.

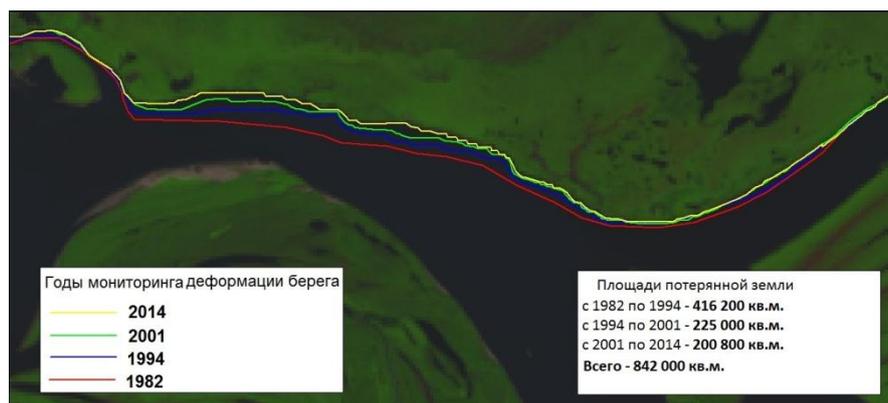


Рис. 1. Результат применения метода дешифрирования космических снимков

В результате применения метода дешифрирования была получена площадь потерянной земли равная 842 000 м² за 32 года.

Полевой метод с применением систем спутникового позиционирования.

Основными достоинствами спутниковых систем позиционирования является их глобальность, оперативность, всепогодность, оптимальная точность и эффективность [1].

Ежегодно производятся выезды на место исследования, представляющие собой маршрутные работы в ходе которых были проведено определение координат и высот характерных точек, оценки береговой линии, анализ уклонов и экспозиции склонов береговой линии на территории наблюдаемого стационара в районе эрозионной активности г. Нижневартовска по берегу реки Обь

Используемое оборудование: приемники GNSS модели Leica GS10, антенны AS10 и контроллер.

Таблица 1

Краткая характеристика маршрутных работ

Дата заезда	Продолжительность	Количество отснятых точек
09.12.2013	С 8:22 до 12:42 (4 часа 20 минут)	126
01.10.2014	С 10:30 до 15:37 (5 часов 7 минут)	310
18.11.2014	С 8:22 до 12:24 (4 часа 2 минуты)	118
15 и 20.10.2015	15 – 6 часов; 20 – 4 часа 30 минут	165
17 и 18.09.2016	17 – 7 часов 6 минут; 18 – 4 часа 41 минута	262

Ход работы дифференциального местоопределения:

Установка на точку с известными координатами (точка государственной геодезической сети) контрольно-корректирующей станции (базовый приёмник). Со вторым мобильным (роверным) приёмником производится движение по заданному маршруту.

Съемка производилась в двух режимах.

Статичное позиционирование (статика) – съемка статичных объектов (базовая точка, контрольные точки – створы);

Кинематическое позиционирование (кинематика) – используется при определении траектории движущегося приемника относительно другого неподвижного спутникового приемника. Производится определение координат и высоты точек береговой линии.

В дальнейшем данные полученные в результате GPS-съемки, стали основной для построения карто-схем, расчета площадей и объемов размыва.

Обработка и унификация первичных данных:

В итоге работы мы получили точки с координатами в программе LGO, из неё был выгружен каталог координат формата градусы/минуты/секунды. Для работы в MapInfo произвели перевод полученных координат в десятичный формат (Десятичные градусы = Град + Мин/60 + Сек/3600).

Работа с камерально-обработанными данными в ГИС-программе MapInfo:

1. Импортировали полученные данные в виде каталога координат десятичных градусов, структура таблицы – первая колонка «Y», вторая «X» и третья «название».
2. При импорте каталога в программу получили геокодированные данные.
3. Построили точечные объекты по полученной атрибутивной таблице.

4. Проверили правильность привязки и местоположения построенных точек, путем оверлейного наложения пространственнопривязанных слоев и космоснимков.
5. Видоизменили стилистику полученных точек, для этого воспользовались командой «стиль символа» в которой подбиралось нужное нам оформление.
6. По построенным точкам, отрисовали береговую линию используя инструмент «полилиния», для удобства был включен режим прилипания опорных точек клавишей «S».
7. Далее процедура повторялась для каждого года исследования.
8. В результате получился, ряд сложных примитивов (полилиний) представляющих собой береговые линии за год в который проводились измерения.
9. Для определения размеров было выполнено попарное объединение соседних полилиний.
10. Преобразовали полученные замкнутые полилинии в полигоны.
11. С помощью процедуры районирования временно объединили все полученные полигоны и определили размытую площадь под влиянием эрозионной активности.

Получили площадь размыва с 2014 по 2015 год равную 29 472 м² и размыв с 2015 по 2016 год равный 11 403 м². И можно предположить, на сколько изменится береговая линия в будущем, рассчитав среднюю площадь ежегодного размыва. Всего за 33 года было утеряно 871 472 квадратных метра площади.

В среднем выходит 26 408, 24242 м² площади размыва, это значение схоже с нашим значением за период размыва с 2014-2015 – 29 472 м² площади. Следовательно, ежегодно приблизительно такой объем и площадь будет размываться, пока не будут проведены, какие-либо берегоукрепительные работы на этом участке.

Во время нашего исследования были использованы высокотехнологичные методы в изучении береговой эрозии. Воспользовались методами с применением спутникового оборудования, как напрямую через приемники GNSS модели Leica GS10 и антенны AS10, так и косвенно используя материал космических наблюдений, а именно дешифрируя космические снимки.

Оба метода демонстрируют более высокую точность и охваты местности, нежели ручной метод. Но съемка с использованием спутникового оборудования имеет преимущество, основным его достоинством является возможность точной обработки сигнала в реальном времени, затраты на определение координат малы, а точность их определения высока, так же в сравнении с методом дешифрированием космоснимков зависимость от человеческого фактора ниже, единственный недостаток заключается в том, что, съемка может перестать вестись, либо работать очень медленно, в случае видимости менее чем 5 спутников (густо залесенная местность).

Литература

1. Антонович, К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: монография [Текст]. В 2 т. Т. 1 / К.М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия». – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 334 с.
2. Геоинформатика: учеб. для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
3. Иванов Д.А., Рубцова Н.Е. Геоинформационная система «Исследование агрогеографических закономерностей» [Электронный ресурс] // ArcReview. – № 4 (59). – 2011. – Режим доступа: https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=4890&SECTION_ID=194
4. Коркин С.Е. Природные опасности в долинных ландшафтах среднего Приобья: монография. – Нижневартовск: Изд-во НГТУ, 2008. – 226 с.

УДК 332.54

И.Ю. Лопатина, студент

*Научный руководитель: Е.А. Коркина, канд. геогр. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ РОДОВЫХ УГОДИЙ В ХМАО-ЮГРЕ

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра является освоенной нефтяной промышленностью территорией Крайнего Севера, где традиционно проживает коренное население: ханты (59%), манси (37%), а также ненцы (4%) [1, с. 5]. В настоящее время в округе ведется реестр территорий традиционного природопользования, содержащий 475 территорий, на которых проживают более 4000

человек [3]. Общая площадь территорий традиционного природопользования составляет более 13 млн. га, что составляет 24,3% общей площади ХМАО-Югры. Из общего количества территорий традиционного природопользования 330 находятся в границах лицензионных участков, общей площадью более 10 млн. га, что составляет более 19% от общей площади округа. В настоящее время актуальным вопросом является расширение территорий недропользователей и необходимостью освоения земель, находящихся в границах родовых угодий коренного населения, т.е. создаются конфликтные зоны.

На современном этапе развития округа численность коренных народов была резко сокращена с 41% в 1920-ые гг. до 2% в настоящее время, что связано с нарушением традиционного образа жизни и сокращением традиционных отраслей хозяйствования: оленеводство, рыболовство, охота и зверобойный промыслы, а также сбор и переработка дикоросов. Такое сокращение связано с развитием нефтедобывающей отрасли, а также с развитием инфраструктуры округа.

В связи с этим наблюдается деградация природы, причиной которой является крупномасштабная добыча полезных ископаемых, таких как нефть и природный газ. Это может привести к тому, что коренным малочисленным народам ХМАО-Югры будет негде осуществлять исторически сложившуюся традиционную деятельность, следовательно, исчезнут и эти народы, а вместе с ними и уникальный опыт культуры государства в целом. Поэтому главная цель территорий традиционного природопользования (родовых угодий) – это сохранение быта и культуры коренных народов.

Именно по этой причине на сегодняшний день особую актуальность для страны имеет организация территорий родовых угодий, которая вовлекает в оборот новые земли в традиционное природопользование, а также традиционную деятельность коренных малочисленных народов.

В целях установления пригодности потенциально возможной территории для организации родовых угодий необходимо проведение ресурсной оценки, которая отображает наличие биологических ресурсов, необходимых коренным народам.

Главной особенностью земельных угодий Крайнего Севера является их многофункциональность, что позволяет одновременно использовать территорию в качестве оленьих пастбищ, охотничьих и рыбопромысловых угодий, угодий для сбора пищевого и лекарственного сырья (дикоросов). Поэтому оценка земли рассчитывается совокупным доходом от всех отраслей традиционной хозяйственной деятельности.

В данной работе объектом исследования на предмет организации территории родовых угодий был выбран холмисто-увалистый расчлененный водораздел рек Аган-Вах-Обь – Аганский увал, с целью расширения традиционной деятельности коренных малочисленных народов Севера.

В целях определения возможности организации родовых угодий на территории Аганского увала необходимо провести ресурсную оценку данной территории, состоящую из следующих последовательных этапов: ландшафтно-экологическое районирование, геоботаническое обследование, а также проведение ресурсной оценки исходя из наличия природных биологических ресурсов, необходимых для обеспечения традиционного образа жизни коренных малочисленных народов ХМАО-Югры [6].

Площадь Нижневартовского района, в котором располагается Аганский увал, составляет 118500 км². На площадь Аганского увала приходится 13210 км², что в процентном соотношении составляет 11,15% от площади Нижневартовского района.

Аганский увал богат биологическим разнообразием охотничьих животных, таких как медведь, дикий северный олень, лось, соболь, белка, заяц-беляк, лисица, колонок, глухарь, тетерев, рябчик, белая куропатка. Из полезных дикорастущих растений можно выделить чернику, голубику, грибы, орехи кедровые. Разнообразие рыбопромысловых видов представлено щукой, язем, плотвой, ельцом, окунем.

В расчете ресурсной оценки не учитывается оленеводство, так как на Аганском увале отсутствует возможность вести оленеводство в связи с отсутствием подходящей кормовой базы, поэтому олени пастбища, главным образом, имеют очаговое размещение на севере Аганского увала, вблизи реки Аган.

Территория Аганского увала условно делится на такие ландшафтные провинции как Аганская, Вахская и Сургутская (рис. 1).

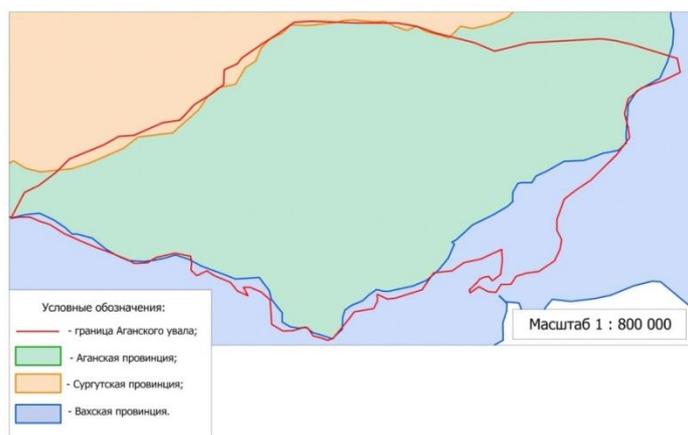


Рис. 1. Ландшафтные провинции на территории Аганского увала

Данные провинции можно более детально разделить на ландшафтно-экологические районы, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Ландшафтно-экологические районы на территории Аганского увала

№ ландшафта на карте	Ландшафтная провинция	Название ландшафтного района
4	Аганская	Негусьяунский
5	Аганская	Люликлорский
6	Аганская	Ай-Саккуньеганский
7	Аганская	Эллевоньеганский
27	Вахская	Суныеганский
28	Вахская	Охогриголский
30	Вахская	Екканьеганский
33	Вахская	Вороккуйский
34	Вахская	Ниньеганский
35	Вахская	Лунгэмторский
43	Сургутская	Еньоугьяунский
44	Сургутская	Пуралньеганский
46	Сургутская	Янчиносский
47	Сургутская	Верхне-Ларьеганский

Для наглядности ландшафтно-экологическое районирование представлено в виде схемы на рис. 2.



Рис. 2. Ландшафтно-экологическое районирование территории Аганского увала

Территория Аганского увала представлена широким разнообразием дикорастущих растений, включая полезные лекарственно-пищевые и технические растения. Геоботаническое описание проводилось на выбранной площадке размером 15 м x 30 м, результаты которого представлены в табл. 2 [7].

Данные по геоботаническому обследованию территории Аганского увала

I ярус – древесный		
Древесная порода	Средний диаметр, см	Запас в 15м x 30м
Ель сибирская (<i>Picea obovata</i>)	81,82	29
Пихта сибирская (<i>Abies sibirica</i>)	60,89	16
Сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i>)	111,93	8
Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	64,55	4
II ярус – кустарниковый (подлесок)		
Название кустарника	Количество	Средний диаметр, см
Рябина сибирская (<i>Sorbus sibirica</i>)	5	9,8
Ольха серая (<i>Alnus incana</i>)	3	17,5
III ярус – травяно-кустарничковый		
Название растений	Обилие по Друде	
Черника (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	cop 3	
Мох зеленый (<i>Evernia</i>)	cop 3	
Майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i>)	cop 2	
Хвощ лесной (<i>Equisetum sylvaticum</i>)	sp	
Седмичник европейский (<i>Trientalis europaea</i>)	sp	
Кислица (<i>Oxalis acetosella</i>)	sp	
Линнея северная (<i>Linnea borealis</i>)	sp	
Грушанка круглолистная (<i>Pyrola rotundifolia</i>)	sp	
Брусника (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	sp	
Княженика (<i>Rubus arcticus</i>)	sol	

Исходя из оценки природно-ресурсного потенциала Нижневартовского района, зная видовое разнообразие биологических ресурсов Аганского увала, можно дать ресурсную оценку ландшафтно-экологических районов, располагающихся на территории Аганского увала (табл. 3) [4]. Для этого следует рассчитать средний объем и среднюю цену ресурсов за 1 км² по Нижневартовскому району и полученное число необходимо умножить на площадь исследуемого контура по формулам (1) и (2) соответственно.

$$V_{\text{ср}} = \frac{V}{S_p} \times S_k, \quad (1)$$

где $V_{\text{ср}}$ – средний объем ресурсов в ландшафте;

V – общий объем ресурсов в Нижневартовском районе;

S_p – площадь Нижневартовского района, км²;

S_k – площадь ландшафта, км².

$$P_{\text{ср}} = \frac{P}{S_p} \times S_k, \quad (2)$$

где $P_{\text{ср}}$ – средняя цена за ресурсы в ландшафте, тыс. руб.;

P – общая цена за ресурсы в Нижневартовском районе, тыс. руб.;

S_p – площадь Нижневартовского района, км²;

S_k – площадь ландшафта, км².

Таблица 3

Ресурсная оценка ландшафтно-экологических районов на территории Аганского увала

№ ландшафта	Площадь контура, км ²	Вид ресурса		Всего, тыс. руб.
		Средний объем	Средняя цена, тыс. руб.	
1	2	3	4	5
Охотопромысловые ресурсы				
4	2541	11 256,6 шт.	4 769 457	30 884 158
5	3863	17 113,1 шт.	7 250 851	
6	3598	15 939,1 шт.	6 753 446	
7	3944	17 471,9 шт.	7 402 888	
33	2508	11 110,4 шт.	4 707 516	
Рыбопромысловые ресурсы				
4	2541	1,02 тонн	38,12	246,82
5	3863	1,55 тонн	57,95	
6	3598	1,44 тонн	53,97	
7	3944	1,58 тонн	59,16	

33	2508	1,0 тонн	37,62	
Дикорастущие растения				
4	2541	22,9 тонн	3 007,5	19 474,6
5	3863	34,8 тонн	4 572,2	
6	3598	32,4 тонн	4 258,5	
7	3944	35,5 тонн	4 668	
33	2508	22,6 тонн	2 968,4	

Из полученных данных следует рассчитать среднюю цену по каждому ландшафтно-экологическому району биологических ресурсов (табл. 4) по формуле (3).

$$P_{\text{ланд}} = P_1 + P_2 + P_3 \quad (3),$$

где $P_{\text{ланд}}$ – общая цена за ресурсы в ландшафте, тыс. руб.;

P_1 – средняя цена за охотопромысловые ресурсы в ландшафте, тыс. руб.;

P_2 – средняя цена за рыбопромысловые ресурсы в ландшафте, тыс. руб.;

P_3 – средняя цена за дикорастущие растения в ландшафте, тыс. руб.

Таблица 4

**Средняя цена биологических ресурсов ландшафтно-экологических районов
на территории Аганского увала**

№ ландшафта	Общая средняя цена за ресурсы, тыс. руб.
4	4 772 502,6
5	7 255 481,2
6	6 757 758,5
7	7 407 615,2
33	4 710 522
Итого	30 903 879,50

Стоимость ресурсного потенциала Аганского увала оценивается в 30 903 879,50 тыс. руб.

Таким образом, в данной работе для организации территории родовых угодий был выбран ландшафтно-экологический район № 6 – Ай-Саккунъеганский, который имеет достаточное место для размещения родовых угодий, а также имеет богатый ресурсный потенциал, который необходим для ведения традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов ХМАО-Югры.

На территории ландшафтно-экологического района № 6 необходимо организовать такой земельный участок под родовые угодья, который по своим размерам был бы достаточен для ведения традиционной хозяйственной деятельности, а также обеспечивал бы сохранение и возобновление природных биологических ресурсов.

Исходя из вышесказанного, был подготовлен проект территориального землеустройства (рис. 3). Границы данного участка приурочены к естественным рубежам: с южной стороны – река Сороминская, с восточной стороны – река Тульеган, с западной стороны – река Ай-Пысесъеган, северная граница образуемого участка установлена от устья реки Тульеган до реки Ай-Пысесъеган.

Площадь образуемого участка составляет 289,6 км². После определения границ образуемой территории под родовые угодья, необходимо составить таблицу экспликации земель, в которой отражены входящие в данный образуемый участок земли по целевому назначению, а также их площадь (табл. 5).

Таблица 5

Экспликация земель

№ п/п	Категория земель по целевому назначению	Площадь земель, отводимых под территории родовых угодий, км ²
1	Земли лесного фонда	213,18
2	Земли водного фонда	76,42
	Всего:	289,6

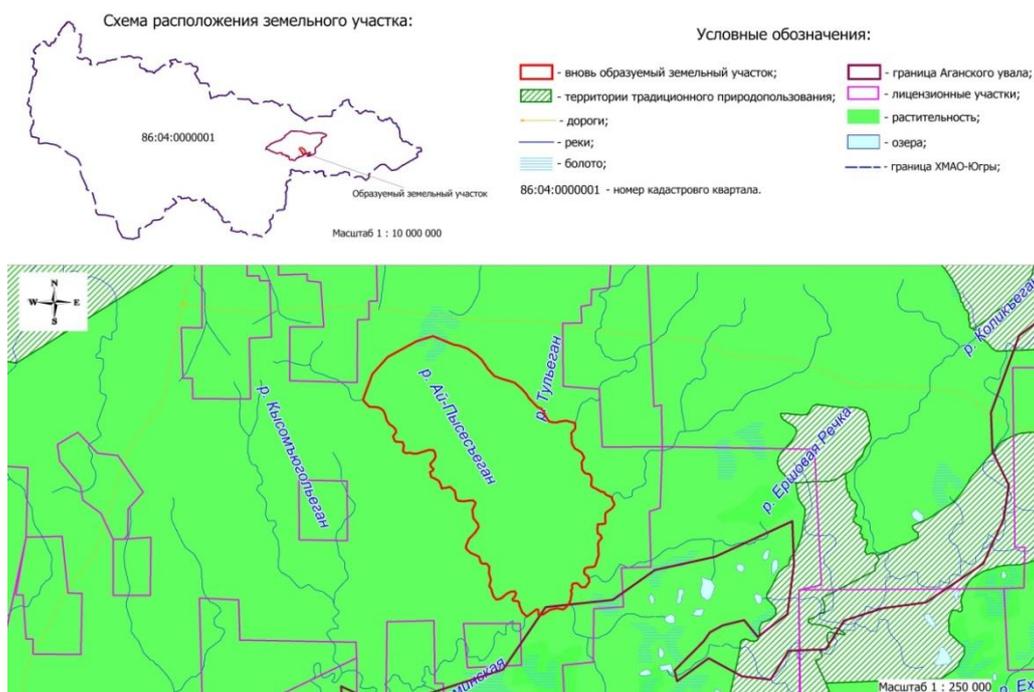


Рис. 3. Проект территориального землеустройства земельного участка под родовые угодья коренных малочисленных народов ХМАО-Югры

Таким образом, земельный участок под родовые угодья удовлетворяет всем требованиям: является достаточным для ведения традиционных видов хозяйствования и образа жизни (охотничьи промыслы, рыболовные промыслы, сбор дикорастущих растений), возобновления и сохранения природных биологических ресурсов, не включает территории лицензионных участков под добычу природного газа и нефти.

Литература

1. Бессонова Т.Н. Социально-демографическое развитие коренных малочисленных народов в Ханты-Мансийском автономном округе // Вестник Югорского государственного университета. 2009. Выпуск 4 (15). С. 5–8.
2. Варламов А.А. Земельный кадастр: в 6 т. Т.4. Оценка земель. – М.: КолосС, 2006. – 463 с.
3. Информация об исполнении Закона Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 28 декабря 2006 г. № 145-оз «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера регионального значения в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре» в 2013–2014 годах.
4. Об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2015 году: Доклад / Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. – Ханты-Мансийск, 2016. – 173 с.
5. Постановление правительства ХМАО-Югры от 9 октября 2013 года № 410-п «О государственной программе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Развитие и использование минерально-сырьевой базы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2016 – 2020 годы».
6. Коркина Е.А. Природные условия и основные факторы почвообразования в долине реки Аган // Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2015. – № 1. С. 38–44.
7. Коркина Е.А., Лопатина И.Ю. Состав и свойства светлосёма в разрезе Аганского увала // Восемнадцатая всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартовского государственного университета: Статьи докладов / Отв. ред. А.В. Коричко. 2016. С. 1117–1119.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА ПРИ ПОРЫВЕ НЕФТЕПРОВОДА

Нефть – это природная маслянистая горючая жидкость со специфическим запахом, состоящая в основном из сложной смеси углеводородов различной молекулярной массы и некоторых других химических соединений [5].

Нижневартовский экономический район – один из главнейших центров нефтегазодобывающей промышленности. Каждая пятая тонна российской нефти ежегодно добывается в Нижневартовском районе. Прогнозируемый объём добычи нефти нефтегазодобывающими предприятиями, которые осуществляют добычу нефти на территории Нижневартовского района, на период с 2011 по 2017 гг. составит около 632,8 тыс. т (табл. 1) [2].

Таблица 1

Прогноз добычи нефти в Нижневартовском районе на период с 2011 по 2017 гг.

Годы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Объём добычи нефти, тыс. т	93135	92203	91281	90369	89465	88570	87828

Нефтяное загрязнение – как по масштабам, так и по токсичности представляет собой общепланетарную опасность. Нефть и нефтепродукты вызывают отравление, гибель организмов и деградацию почв. Нефтепродукты оказывают наибольшее отрицательное влияние на почвы в связи с их загрязнением основными органическими компонентами нефти: углеродом, азотом и битумозными веществами. Загрязнения происходят в результате утечки и разливов нефти и газа из трубопроводов или на нефтепромыслах. Сотни тысяч скважин, десятки тысяч километров трубопроводов, подверженных коррозии, являются потенциальными источниками загрязнения земельных ресурсов нефтепродуктами.

Последствия разливов можно представить в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2

Последствия разливов для окружающей среды и людей

Для природы	Для людей
Мелкие животные, попав в нефтяной разлив, как правило, сразу же погибают. Птицы садятся на нефтяное пятно, как на озеро, затем начинают чистить перья от нефти, которая вскоре попадает в организм и они погибают. Для растений и деревьев также разлитая нефть тоже губительна: на неубранных нефтяных разливах очень долгое время расти ничего не будет. Итог: разлив нефти разрушает естественную экосистему.	Нефтяной бизнес пришел в Россию всего несколько десятилетий назад, и за это время сделал жизнь местных жителей невыносимой: вода становится непригодна для питья, леса отравлены нефтью, домашний скот гибнет от интоксикации.

На Самотлорском месторождении, в северо-западной части территории Нижневартовского района, на кустовой площадке № 1558 проходит нефтепровод, площадь которого составляет 1,27 га. На некотором его участке произошел порыв нефтепровода из-за последствия коррозии. Момент аварии не был своевременно зафиксирован, в связи с чем, на почву излилось некоторое количество кубических метров нефти на территории куста.

Авария на нефтепроводе привела к значительному загрязнению почвы некоторого земельного участка и подземных вод. Нефть, попадая в почву, опускается вертикально вниз под влиянием гравитационных сил и распространяется вширь под действием поверхностных сил. Нефтяное загрязнение разрушает структуру почвы, изменяет ее физико-химические свойства.

Для ликвидации последствий при порыве нефтепровода на каком-либо участке, в первую очередь, необходимо образовать по границе загрязнения земельный участок, для дальнейших мероприятий ликвидации последствий в соответствующем масштабе. Чтобы образовать новый земельный участок нужно составить и утвердить ряд соответствующих документов.

Предоставление земельного участка в пользование из государственной или муниципальной собственности для ликвидации нефтяного загрязнения, осуществляется органами государственной власти или органами местного самоуправления.

После предоставления участка, составляется схема расположения данного участка на топографическом плане (рис. 1).



Условные знаки:

Масштаб 1:5500

Лесонасаждения:	
	болото
	береза
	водные объекты
	кедр

	нефтепровод		граница образуемого ЗУ
	границы, включенные в ГКН		
:3У1	надпись кадастрового номера образуемого ЗУ		

Рис. 1. Схема расположения земельного участка на топографическом плане

Обязательным условием при составлении документов являются кадастровые работы по постановке земельного участка на кадастровый учет.

Следующий документ, который нужно утвердить – это проект лесного участка, который нужен для осуществления предусмотренных действующим лесным законодательством видов использования лесов.

Особенно важным документом при образовании участка является приказ о предоставлении лесного участка в аренду. Участки лесного фонда передаются в аренду на основании решений органов государственной власти субъектов РФ и подготавливаются территориальными органами управления лесным хозяйством с участием органов местного самоуправления и лесопользователей.

Для постановки образуемого участка на государственный кадастровый учет, необходимо составить и утвердить схему расположения земельного участка на кадастровом плане территории (далее – КПТ). Кадастровый план территории – это тематический план кадастрового квартала, либо территории в границах некоего кадастрового квартала, составляемый на картографической основе со множеством необходимых для внесения данных. По сути, этот документ – официальная выписка из государственного кадастра, которая содержит в себе полную информацию о том или ином участке. КПТ предоставляется Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии. Кадастровый план территории представлен на рисунке 2, выполненный при помощи программ MapInfo и Microsoft Excel.

Схема расположения земельного участка на кадастровом плане территорий 86:04:0000001

Пользователь: Открытое акционерное общество: ТНК-Нижнеуртовск

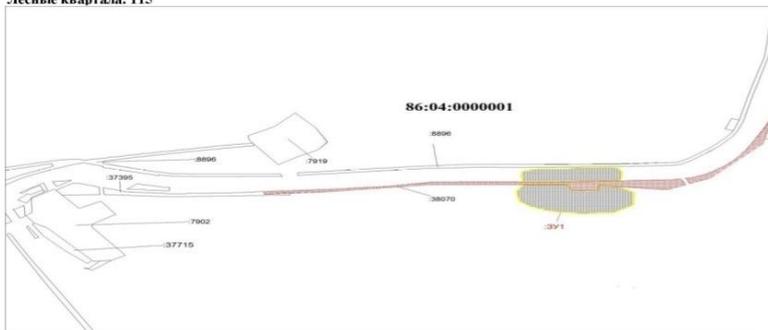
Категория земель: земли лесного фонда

Основание: Приказ Департамента природных ресурсов и несырьевого сектора экономики ХМАО-Югры №1095-3 от 09.12.2010 г.

"О предоставлении в аренду лесного участка в границах земель лесного фонда для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов не связанных с созданием лесной инфраструктуры"

Объект: Под объекты обустройства Самотлорского месторождения нефти

Лесные кварталы: 115



Масштаб 1:4000

№ п/п	Кадастровый (условный) номер земельного участка	Местоположение земельного участка	Категория земель	Площадь, кв.м.	Разрешенное использование	Наименование земельного участка
Сведения об исходном земельном участке						
1	86:04:0000001:36247	Нижнеуртовский район, территориальный отдел - Нижнеуртовское лесничество, Нижнеуртовское участковое лесничество	Земли лесного фонда	#####	Участок лесного фонда	-
Сведения об образуемом земельном участке						
2	86:04:0000001:3У1	Нижнеуртовский район, территориальный отдел - Нижнеуртовское лесничество, Нижнеуртовское участковое лесничество	Земли лесного фонда	12 700	Выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых, заготовка древесины	Устранение разлива нефтяного пятна при порыве нефтепровода
3	Итого			12 700		

Утверждено
Распоряжением Федерального агентства по управлению государственным имуществом ХМАО-Югры
№ _____ от "___" _____ 20__ г.

Утверждено:
Руководитель Федерального агентства по управлению государственным имуществом Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

Согласовано:

Начальник отдела – лесничий
Территориального отдела –
Нижнеуртовского лесничества
Департамента природных ресурсов и несырьевого сектора экономики ХМАО-Югры (по доверенности №)

Представитель ОАО
«ТНК-Нижнеуртовск» (по доверенности)



М 1:8000000

	граница объектов для обустройства месторождения нефти
	граница образованного земельного участка, установленная (уточняемая) при проведении кадастровых работ
	опорный нефтепровод
86:04:0000001	надпись номера кадастрового квартала
3У1	надпись кадастрового номера образуемого земельного участка

Исполнитель:
Кадастровый инженер

Рис. 2. Схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории

Следующим документом, который нужно утвердить, это Распоряжение об утверждении схемы расположения земельного участка на КПТ, утвержденный Федеральным агентством по управлению государственным имуществом ХМАО-Югры.

Результатом кадастровых работ является – межевой план, документ в котором описаны сведения обо всех земельных участках, внесённые в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН). Межевой план включает в себя сведения об уникальных характеристиках земельного участка (например, границы земельных участков, их координаты, доступом к землям общего пользования). Межевой план необходим при постановке на кадастровый учет, перераспределении, объединении, уточнении, разделе границ земельного участка с последующим получением кадастрового паспорта на земельный участок и его части [3].

Далее предоставляют кадастровый паспорт земельного участка. В кадастровом паспорте содержится различные сведения об участке и представляет из себя документ-выписку из государственного реестра.

Итоговым документом образования земельного участка лесного фонда является договор краткосрочной аренды. Договор краткосрочной аренды оформляется на срок до 3 лет (по новому). Договор краткосрочной аренды, заключенный на срок менее 1 года, не требует обязательной государственной регистрации [1]. Такой договор, утверждённый на срок до 1 года, необходим для ликвидации последствий при разливе нефти при порыве нефтепровода.

После договора аренды оформляются:

1. Проект освоения лесов
2. Проводится экспертиза Департаментом природных ресурсов
3. Приказ об утверждении экспертизы проекта освоения лесов
4. Лесная декларация

Только после этого начинают мероприятия по рекультивации земельного участка. Если сроки поджимают с оформлением земельного участка, то есть надо быстро начинать рекультивацию, то оформляют сервитут на этот земельный участок, для которого нужна только схема расположения земельного участка на КПТ и координаты границ земельного участка. Все документы подаются в Де-

партамент природных ресурсов и не сырьевого сектора ХМАО-Югры. А он заключает с пользователем соглашение об установлении сервитута сроком менее 1 года. И это будет дешевле, чем аренда лесного участка.

Как только был образован земельный участок и утверждены необходимые документы, незамедлительно начинают проводить мероприятия по восстановлению нарушенных земель. Такая процедура называется рекультивация земель.

Разработка проектов рекультивации осуществляется на основе действующих экологических, санитарно-гигиенических, водохозяйственных, лесохозяйственных и других нормативов и стандартов с учетом региональных природно-климатических условий и месторасположения нарушенного участка.

Разработка проектов рекультивации нарушенных земель должна проводиться с учетом следующих факторов:

- природно-климатических условий района;
- расположение нарушенного (нарушаемого) участка;
- показателей химического и гранулометрического состава;
- срока использования рекультивированных земель с учетом возможности повторных нарушений и т.д.

Процесс рекультивации нефтезагрязненных земель, включает:

- удаление из состава почвы нефти и нефтепродуктов;
- рекультивацию земель (технический и биологический этап).

Рекультивация загрязненных нефтью и нефтепродуктами земель проводится в несколько стадий, сроки, проведения которых должны быть указаны в проекте.

Приемка-передача рекультивированных земель осуществляется в месячный срок после поступления в органы местного самоуправления письменного извещения о завершении работ по рекультивации.

Результатом приемки рекультивированных земель Постоянная комиссия вправе продлить (сократить) срок восстановления плодородия почв, установленный проектом рекультивации, или внести предложения об изменении целевого использования сдаваемого участка [4].

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что при ликвидации разлива нефтепродуктов на нефтепроводе нужно исходить из следующих принципов:

- 1) Образование земельного участка является главной составляющей для устранения разлива нефти и нефтепродуктов;
- 2) все работы по ликвидации и восстановлению нарушенных земель должны быть проведены в кратчайшие сроки;
- 3) проведение операции по ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов не должно нанести больший экологический ущерб, чем сам аварийный разлив.

Литература

1. LandAtlas [Электронный ресурс]: Оформление земельного участка в аренду – Режим доступа: <http://www.landatlas.ru/help/oformlenie-zemelnogo-uchastka-v-arendu.htm>.
2. Решение Думы Нижневартовского района от 14.05.2008 N 41 «Об утверждении «Комплексной программы социально-экономического развития Нижневартовского района на 2007 – 2017 годы» [Электронный ресурс] // Закон и бизнес в России. – Режим доступа: <http://zakon-region.ru/1/25688/>.
3. Нижневартовское лесничество [Электронный ресурс] // Инвестиционный портал Хабаровского края. – Режим доступа: <http://invest.khv.gov.ru/Investoram/Procedury-i-reglamenti/Oformlenie-prav-na-zemelnyj-uchastok/215>.
4. Приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации, Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству от 22 декабря 1995 г. N 525/67 «Об утверждении Основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/ipsdata/?doc_itself=&backlink=1&nd=102093413&page=1&rdk=0#Ю.
5. Харасов Р.М., Харасова Л.Р. Особенности формирования тепловых явлений и лечебных факторов курорта «Янган-Тау». Уфа: «Медиа-принт», 2014. 228 с.: ил.

ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Понятие «планировка территории» (ППТ) это действия по созданию и упорядочению условий для развития территории, осуществляемые путем подготовки и реализации документации по планировке территории, содержащей характеристики и параметры планируемого развития территории, а также фиксированные границы регулирования землепользования и застройки (ст. 42 ГрК РФ) [1].

Проект межевания территории (ПМТ) – это документация по планировке территории, определяющих границы застроенный и не застроенных участков (ст. 43 ГрК РФ) [1].

Линейным объектом регионального значения являются: магистральные газопроводы, газораспределительные сети, линии электросвязи, линейно-кабельные сооружения электросвязи иные линейные объекты инженерной инфраструктуры, проходящие по территории двух и более муниципальных образований (закон ХМАО – Югры от 18 апреля 2007 г. N 39-оз) [3].

Проект планировки и межевания линейного объекта – разрешительная процедура в строительстве и является одним из наиболее сложных процессов с точки зрения временных и финансовых затрат.

В административном соотношении линейный объект регионального значения ХМАО– Югры «Обустройство Ватинского месторождения нефти куст скважин № 179» (далее – проектируемый объект) расположен в границах лицензионного участка Ватинского нефтяного месторождения Нижневартовского района ХМАО – Югры.

В географическом соотношении – территория проектируемого объекта находится в 37 километрах от г. Нижневартовск и в 20 километрах от г. Мегион.

Проектируемый объект располагается в пределах земель лесного фонда территориального отдела: Мегионское лесничество (Октябрьское участковое лесничество).

Функциональное зонирование территории:

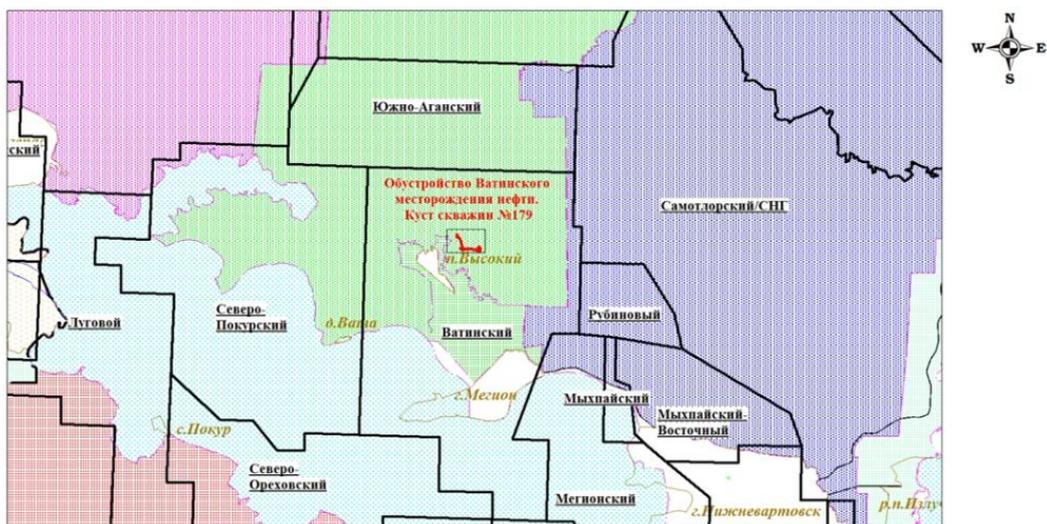
– проектируемый объект расположен параллельно существующему техническому коридору коммуникаций. Строительство будет носить локальный характер и затрагивать территорию, которая уже подвергалась мощному техногенному воздействию.

– в границах участка работ отсутствуют объекты историко-культурного наследия, особо охраняемые природные территории федерального, регионального и местного значения.

– проектируемый объект не пересекает водоохраную зону и прибрежную защитную полосу водных объектов.

– проектируемый объект расположен за пределами территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера регионального значения (рис. 1).

Подготовка ППТ осуществляется для: установления параметров планируемого развития элементов планировочной структуры, выделения элементов планировочной структуры, зон планируемого размещения объектов капитального строительства, в том числе объектов федерального, регионального и местного значения [4].



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

	- земли лесного фонда, находящиеся в ведомстве Территориального отдела Мегнионское лесничество, Октябрьское участковое лесничество		- земли лесного фонда, находящиеся в ведомстве Территориального отдела Мегнионское лесничество
	- земли лесного фонда, находящиеся в ведомстве Территориального отдела Нижневартовское лесничество, Нижневартовское участковое лесничество		- земли запаса
	- земли лесного фонда, находящиеся в ведомстве Территориального отдела Мегнионское лесничество, Лангепасское участковое лесничество		- граница зоны планируемого размещения объектов капитального строительства
			- граница земель населенных пунктов
			- граница земель лесного фонда
			- граница лицензионных участков

Рис. 1. Схема расположения земельного участка

ППТ состоит из основной части и материалов по ее обоснованию [с. 42 ГрК РФ] [1].

Основная часть ППТ содержит в себе:

1. чертеж или чертежи планировки территории (рис. 2).
2. положение о характеристиках планируемого развития территории.
3. положения об очередности планируемого развития территории, содержащие этапы проектирования, строительства, реконструкции объектов капитального строительства.

Материалы по обоснованию ППТ содержат:

- 1) карту планировочной структуры территорий поселения, городского округа, межселенной территории муниципального района с отображением границ элементов планировочной структуры;
- 2) результаты инженерных изысканий;
- 3) обоснование границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства;
- 4) схему организации движения транспорта и пешеходов;
- 5) схему границ территорий объектов культурного наследия;
- 6) схему границ зон с особыми условиями использования территории;
- 7) схему отображающую местоположение существующих объектов капитального строительства;
- 8) варианты планировочных или объемно-пространственных решений застройки территории;
- 9) перечень мероприятий по защите территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- 10) перечень мероприятий по охране окружающей среды;
- 11) обоснование очередности планируемого развития территории;
- 12) схему вертикальной планировки территории.

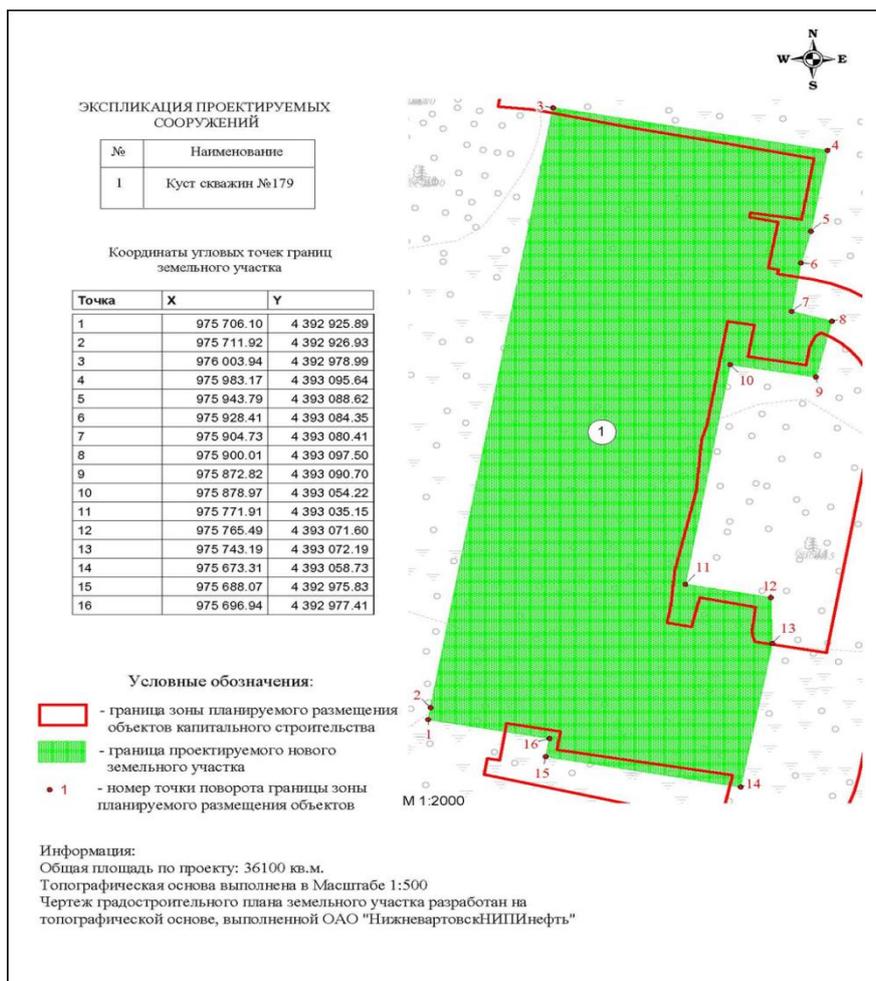


Рис. 2. Чертеж градостроительного плана земельного участка

Для отображения данных, в перечисленных схемах территорий природоохранного, федерального, регионального и местного значения запрашиваем на район работ справки, заключения в уполномоченных органах на выдачу документации (табл. 1).

Документация по ППТ, подготовленная исключительно к землям лесного фонда, до ее утверждения подлежит согласованию с органами государственной власти, осуществляющими предоставление лесных участков в границах земель лесного фонда.

Таблица 1

Запросы в уполномоченные органы для выдачи документации

В Службу Государственной охраны объектов культурного наследия ХМАО – Югры	отправляется запрос на наличие в пределах территории земельного участка объектов обладающих признаками объектов культурного наследия.
В Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России)	отправляется запрос на предоставлении сведений о наличии особо охраняемых природных территорий федерального значения на район работ
В Департамент экологии ХМАО – Югры	отправляется запрос на получение данных государственного кадастра особо охраняемых природных территорий местного и регионального значения в пределах района работ
В Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики (Депприродресурс) ХМАО – Югры	отправляется запрос на получение данных на наличие (отсутствие) территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера регионального значения в ХМАО – Югре на район работ.
В Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики ХМАО – Югры	отправляется запрос на получение данных государственного кадастра особо охраняемых природных территорий местного и регионального значения

К сформированному письму, обращению на согласование, прикладывается полный пакет разработанного ППТ и направляется в Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики ХМАО-Югры [5].

В течении 1 месяца Департамент природных ресурсов и несырьевого сектора экономики ХМАО-Югры рассматривает документацию и направляет письмо о согласовании предоставленной документации по ППТ и ПМТ.

С момента получения согласованной документации, ППТ и ПМТ направляется на утверждение в Департамент капитального строительства по ХМАО – Югре [6].

В течении 1,5 месяца с момента предоставления документации выходит постановление «Об утверждении документации по ППТ объектов регионального значения».

В заключении можно сказать о том, что при разработке ППТ линейных объектов регионального значения будут решены следующие задачи [2]:

1. Теоретически обоснованы основные термины, определения и методы исследования. Составлена нормативно-правовая основа, проанализированы и подобраны материалы по проекту планировки линейных объектов регионального значения.

2. Реконструирован земельный участок под строительство линейных объектов регионального значения.

3. Получены данные о проекте планировки линейных объектов регионального значения

4. Отправлены запросы в органы исполнительной власти о подготовке документации по планировке.

5. Проверен и согласован ППТ и ПМТ.

6. В следствии получен утвержденный ППТ и ПМТ.

По утвержденному ППТ будет проведена государственная экспертиза, после чего будет принято положительное заключение.

После заключения глав государственной экспертизы ПМТ и ППТ, будет получено разрешение на строительство объекта капитального строительства.

Литература

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
2. Губин Н.М. Государственный кадастр недвижимости / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2015.
3. Закон ХМАО – Югры от 18.04.2007 № 39-оз «О градостроительной деятельности на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры».
4. Постановление Правительства РФ от 9 июня 2014 г. N 534 «О внесении изменений в положение о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства».
5. Постановление Правительства ХМАО – Югры «Об утверждении региональных нормативов градостроительного проектирования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры» от 29.12.2014 № 534-п.
6. Постановление Правительства Ханты-Мансийского автономного округа-Югры от 13.06.2007 № 153-п «О составе и содержании проектов планировки территорий, подготовка которых осуществляет на основании документов территориального планирования Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, документов территориального планирования муниципальных образований автономного округа».

УДК 347.2/3

А.В. Солдатова, студент

*Научный руководитель: Е.А. Коркина, канд. геогр. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ФАКТОРНОСТЬ ПРИ РАСЧЕТЕ АРЕНДНОЙ ПЛАТЫ ЗА ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

Земля имеет огромное значение в деятельности любого общества. Земная поверхность является местом размещения различных объектов, ее поверхностный почвенный слой используется в сельском и лесном хозяйстве в качестве средства производства. По сути земля является основным и естественным фактором, участвующим в любой сфере деятельности человека, в производстве товаров и общественных благ. Земля играет немаловажную социальную роль, являясь местом обитания человека, и определяет условия жизни человеческого общества. Политическая роль земли также огромна, так как земля рассматривается как административно-территориальная единица любого государства [1].

Владение, пользование и распоряжение землями без учета их целевого назначения и разрешенного использования признается нарушением законодательства, которое может повлечь за собой прекращение прав на землю.

Актуальность данной работы обусловлена в первую очередь тем, что договор аренды в настоящее время является одним из самых распространенных договоров в отношении земельных участков, в то же время правовое регулирование в данной сфере недостаточно конкретизировано и противоречиво.

Помимо этого, арендные отношения – это один из основных источников доходов бюджетов Российской Федерации. Потому на сегодняшний день, в свете финансовых и экономических кризисов, вопрос пополнения бюджета стоит очень остро во всех регионах страны, в том числе и в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. Потому рассмотрение вопросов, связанных с арендными земельными правоотношениями, занимает далеко не последнее место.

Целью настоящей работы является анализ правового регулирования арендных отношений в земельном законодательстве.

Поставленная цель предполагает решение следующих задач:

- анализ норм гражданского и земельного законодательства Российской Федерации в области правового регулирования аренды земельных участков;
- изучение правового регулирования аренды земельных участков;
- сравнение показателей арендной платы в городе Нижневартовске.

Аренда является одним из видов гражданско-правовых договоров, получивших обширное распространение во многих сферах общественной жизни. Наиболее широкое распространение эта форма гражданско-правового договора получила в сфере предпринимательской деятельности. Для осуществления своей деятельности большинство лиц и организаций вынуждены арендовать объекты недвижимого и движимого имущества, в том числе здания или помещения.

При заключении договора аренды должны быть указаны полные сведения об объекте аренды: характеристики его качества, для недвижимости – место нахождения, состояние и другие сведения, позволяющие определенно установить имущество, подлежащее передаче в арендное пользование. Если такие данные будут отсутствовать, то согласно пункту 3 статьи 607 ГК РФ договор аренды считается незаключенным [2].

Следовательно, условие об объекте аренды является существенным условием для всех видов договоров аренды.

Действующим Гражданским кодексом РФ предусмотрены следующие виды договоров аренды [6]:

- прокат (статьи 626–631 ГК РФ);
- аренда транспортного средства (с предоставлением услуг по управлению и технической эксплуатации (статьи 632–641 ГК РФ) и без предоставления таких услуг (статьи 642–649 ГК РФ);
- аренда зданий и сооружений (статьи 650–655 ГК РФ);
- аренда предприятий (статьи 656–664 ГК РФ);
- лизинг (финансовая аренда) (статьи 665–670 ГК РФ).

Арендные отношения реализуются с помощью разнообразных рычагов и инструментов, но наиболее существенное значение имеют две экономические формы: арендная плата и арендный доход [3].

Арендная плата – это форма экономических отношений равноправных партнеров (собственника и арендатора) по распределению вновь созданной стоимости в процессе использования арендованного имущества. Она выполняет функции возмещения стоимости объекта недвижимости, накопления, стимулирования трудовой активности, перераспределения доходов и выступает одной из экономических форм реализации права собственности [4].

Одним из главных принципов определения арендной платы является возвратность арендованных средств с соответствующим приростом или арендным процентом. Но величина возвратной стоимости арендованных средств не должна быть предметом торга. На момент арендной сделки она заранее известна по величине и поэтому в составе арендной платы может быть в неизменном размере на весь нормативный срок использования имущества. Стоимость средств производства, как известно, лишь переносится трудом арендатора на создаваемый продукт.

Таким образом, в состав арендной платы (Ап) входят четыре экономических элемента:

1. Амортизационные отчисления на полное восстановление арендованного имущества (кроме земли) (Ам);

2. Средства на капитальный ремонт объекта в зависимости от доли участия собственника в его проведении (Ск);

3. Налог на имущество (Ни);

4. Часть прибыли, которая может быть получена при общественно необходимом использовании арендованного объекта (арендный процент – Па).

Первые три элемента образуют в составе арендной платы возвратную стоимость (Вз), т.е.: $Vз = Ам + Ск + Ни$, а $Ап = Вз + Па$

На стоимость земли влияет совокупность факторов, которые можно объединить в следующие основные группы:

- социальные и демографические особенности;
- общая экономическая ситуация;
- правовое регулирование и действующие системы налогообложения;
- природные условия и окружающая среда;
- физические и качественные характеристики земельного участка;
- расположение земельного участка.

К социальным факторам относится демографическая структура населения, его численность, плотность, состав, системы расселения.

К общей экономической ситуации относится экономическая ситуация стране и регионе, инвестиционный климат, рынок долгосрочных кредитов; уровень доходов населения, тенденции развития местности.

К правовому регулированию относятся правовые нормы частного и публичного права, например, сервитуты, права пользования и вещные права и обязательства, виды разрешенного использования земли и устанавливаемые градостроительные и природоохранные режимы, законодательные требования по уплате налогов, сборов и иных земельных платежей, налогов на строительство и др.

К природным условиям относятся климат, геологические и гидрологические условия, состояние окружающей среды, красивый вид или ландшафт, наличие или отсутствие мест рекреации; наличие или отсутствие вредных экологических факторов на участке или в ближайшем окружении.

К физическим и качественным характеристикам земельного участка относятся размер и форма участка, рельеф, ориентация участка по сторонам света, положение по отношению к соседним участкам; инженерная подготовка участка, характеристика земли (качество почв, наличие воды), вид и объем полезной застройки.

К факторам расположения относят: близость к транспортным магистралям, объектам социальной инфраструктуры района (магазинам, школам, больницам, рынкам), соседство с привлекательными или, наоборот, непривлекательными объектами. Например, участок может быть расположен в престижном месте, месте с красивым ландшафтом, рекой или вблизи свалки [7].

Арендная плата начисляется на основании подписанного и зарегистрированного в регистрационной палате договора аренды земельного участка.

Размер арендной платы за использование земельного участка устанавливается в договоре аренды земельного участка и, если федеральными законами или настоящим порядком не предусмотрено иное, определяется по формуле (1):

$$A = (КС \times C / 100) \times Кп \times Кст \times Ксп \times Кпр \times Ксз \quad (1)$$

где:

А – годовой размер арендной платы за земельный участок, руб.;

КС – кадастровая стоимость земельного участка, руб.;

С – ставка арендной платы, определяемая в соответствии с разделом IV Порядка;

Кп – коэффициент переходного периода;

Кст – коэффициент строительства;

Ксп – коэффициент субъектов малого и среднего предпринимательства, устанавливается равным 0,5;

Кпр – коэффициент приоритета, устанавливается равным 0,8;

Ксз – коэффициент сезонности работ, устанавливается равным 0,5.

Коэффициент переходного периода (Кп) устанавливается для каждого вида или подвида разрешенного использования земельного участка, указанного в разделе IV Порядка, и не может превышать 1,5 в отношении:

1) земельных участков, находящихся в собственности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;

2) земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена, в соответствии с полномочиями органов местного самоуправления, обладающих правом их предоставления.

До установления коэффициента переходного периода (Кп) указанный коэффициент признается равным 1.

Коэффициент переходного периода (Кп) не применяется в случае определения размера арендной платы в соответствии с пунктом 15 настоящего Порядка, а также в случае определения размера арендной платы в отношении земельного участка, кадастровая стоимость которого установлена в размере, равном рыночной стоимости.

Коэффициент строительства (Кст) применяется при передаче в аренду земельного участка для строительства и устанавливается равным:

0,1 – в течение первого года;

0,5 – в течение второго года;

1 – с даты заключения договора аренды до даты подачи арендатором заявления о применении коэффициента строительства с приложением разрешения на строительство, а также в течение третьего года и следующих лет в пределах нормативного срока строительства, указанного в разрешении на строительство;

2 – при превышении нормативного срока строительства, указанного в разрешении на строительство, в том числе в случае продления срока действия разрешения на строительство.

Со дня ввода в эксплуатацию объекта, возведенного в границах арендуемого земельного участка, коэффициент строительства при определении размера арендной платы не применяется при соблюдении арендатором следующих условий [5]:

осуществление государственной регистрации права на возведенный объект в течение 90 дней со дня ввода объекта в эксплуатацию;

уведомление арендодателя о государственной регистрации права на возведенный объект в течение 30 дней со дня государственной регистрации права, с приложением копии правоудостоверяющего документа.

В случае несоблюдения арендатором условий, коэффициент строительства при определении размера арендной платы не применяется со дня уведомления арендатором арендодателя о государственной регистрации права на возведенный объект.

Для целей применения коэффициента строительства первым годом являются двенадцать месяцев с даты подачи арендатором заявления о применении коэффициента строительства с приложением разрешения на строительство.

В отношении договоров аренды, заключенных до 1 июля 2013 года, первым годом являются двенадцать месяцев с даты передачи земельного участка в аренду [8].

Коэффициент субъектов малого и среднего предпринимательства (Ксп) арендодатель применяет при передаче в аренду земельных участков субъектам малого и среднего предпринимательства в случае, если указанные хозяйствующие субъекты соответствуют требованиям, установленным Федеральным законом от 24 июля 2007 года № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», при условии уведомления об этом арендатором до даты заключения договора аренды.

В отношении действующих договоров аренды земельных участков, размер арендной платы за которые был рассчитан арендодателем без учета коэффициента субъектов малого и среднего предпринимательства (Ксп), арендодатель изменяет его с учетом применения указанного коэффициента на основании заявления арендатора, с даты подачи указанного заявления.

Размер арендной платы в случаях, указанных в пункте 5 статьи 39.7 Земельного кодекса Российской Федерации, и за использование земельного участка с видом разрешенного использования:

1) занятого особо охраняемыми территориями и объектами, городскими лесами, скверами, парками, городскими садами;

2) предназначенного для сельскохозяйственного использования;

3) улицы, проспекты, площади, шоссе, аллеи, бульвары, заставы, переулки, проезды, тупики; земельные участки земель резерва; земельные участки, занятые водными объектами, изъятыми из оборота или ограниченными в обороте в соответствии с законодательством Российской Федерации; земельные участки под полосами отвода водоемов, каналов и коллекторов, набережные, – определяется по формуле (2):

$$A = KC \times Hc \quad (2)$$

где:

A – годовой размер арендной платы за земельный участок, руб.;

КС – кадастровая стоимость земельного участка, руб.;

Нс – ставка земельного налога на соответствующий земельный участок.

Размер арендной платы за использование земельного участка, предоставленного в аренду физическому или юридическому лицу, имеющему право на освобождение от уплаты земельного налога в соответствии с законодательством о налогах и сборах, определяется по формуле (3):

$$A = КС \times 0,01\% \quad (3)$$

где:

A – годовой размер арендной платы за земельный участок, руб.;

КС – кадастровая стоимость земельного участка, руб.

Размер арендной платы за квартал, в котором земельный участок был передан арендатору, и квартал, в котором арендатор возвратил арендодателю земельный участок, рассчитывается по следующей формуле (4):

$$A1 = (A / 365) \times Д \quad (4)$$

где:

A1 – размер арендной платы за текущий квартал аренды, руб.;

A – годовой размер арендной платы, руб.;

Д – количество дней:

с даты передачи земельного участка арендатору до последнего дня последнего месяца текущего квартала включительно (для расчета размера арендной платы за квартал, в котором земельный участок был передан арендатору);

с первого дня текущего квартала до даты возврата земельного участка включительно (для расчета размера арендной платы за квартал, в котором арендатор возвратил арендодателю земельный участок).

При понижении стоимости арендной платы за земельные участки для юридических лиц и предпринимателей, которые в соответствии с федеральным законом относятся к субъектам малого и среднего предпринимательства на основании постановления Правительства ХМАО-Югры 457-п предусмотрен понижающий коэффициент субъектов малого и среднего предпринимательства, который равен 0,5, что дает право оплатить половину стоимости от всей арендной платы за земельный участок. Данный коэффициент имеет заявительный характер, то есть юридическое лицо или индивидуальный предприниматель после того как подаст в орган местного самоуправления заявление о понижающем коэффициенте.

Мы провели анализ правового регулирования арендных отношений в земельном законодательстве, проанализировали нормы гражданского и земельного законодательства Российской Федерации в области правового регулирования аренды земельных участков, изучили правовое регулирование аренды земельных участков, а также сравнили показатели арендной платы в городе Нижневартовске.

Исходя из проделанной работы, можно заключить, что в настоящее время вопрос аренды является одним из самых болезненных для малого бизнеса.

Основная масса всех малых предприятий (первая группа) работает в традиционных для них сферах – торговле, общественном питании, сфере услуг и прочее. Малый бизнес занят также в наукоемких отраслях промышленности, сфере новых технологий.

Благодаря постановлению Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 02.12.2011 № 457-п «Об арендной плате за земельные участки земель населенных пунктов» можно уменьшить выплату арендной платы юридическим лицам и предпринимателям в половину их стоимости арендной платы, тем самым облегчая взимаемую плату с них.

Литература

1. Абрамова Э.В., Маканова И.Н. Аренда имущества: Правовые аспекты, бухгалтерский учет и налогообложение: Договор аренды; Бухгалтерский учет и налогообложение у арендатора и арендодателя; Амортизация арендованного имущества и др.: Практическое руководство. Издательство Эксмо, 2006. – 192 с.
2. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Справочная правовая система «Консультант Плюс».
3. Гречиго Е. Договор аренды (имущественного найма). Издательство Эксмо-Пресс, 2006. – 160 с.
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 02.10.2016) // Справочная правовая система «Консультант Плюс».
5. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016) // Справочная правовая система «Консультант Плюс».
6. Корнийчук Г. Договоры аренды, найма и лизинга. Издательство Дашков и К, 2009. – 160 с.

7. Решение Думы города Нижневартовска от 26.09.2014 N 636 (ред. от 25.10.2016) «О порядке определения цены земельных участков, находящихся в собственности муниципального образования город Нижневартовск, и их оплаты» (подписано 26.09.2014) // Справочная правовая система «Консультант Плюс».

8. Решение Думы города Нижневартовска от 27.11.2015 N 913 (ред. от 20.05.2016) «О Методике расчета арендной платы за муниципальное имущество» (подписано 30.11.2015) // Справочная правовая система «Консультант Плюс».

УДК 528.7

*Е.С. Талызина, студент
Н.В. Самсонова, канд. экон. наук, зав. кафедрой
г. Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет*

ЦИФРОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ 3D-МОДЕЛЕЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАСКОПОК

В большинстве случаев археологические раскопки и находки остаются в пределах страны. С помощью 3D-моделирования, анализа и визуализации этих данных в сетевых базах возникает много новых исследовательских возможностей. Типичные 3D-технологии записи объектов такого типа, такие как наземное лазерное сканирование или проекционные системы по-прежнему остаются дорогостоящими и громоздкими. Геометрия и текстура археологических объектов могут быть переданы и с помощью обычных цифровых изображений с использованием эффективных программ, веб-сервисов и автоматически сгенерированных таблиц. Текстурированные 3D-модели различных объектов, созданные разнообразными программными пакетами и веб-сервисами, ставятся в один ряд сравнения с эталонными данными проекционных систем.

В последнее десятилетие наземные лазерные сканеры и проекционные системы зарекомендовали себя как типичные технологии записи для 3D-документирования археологических находок и объектов и раскопок траншей. Проекция сканера включает в себя интегральную часть, применяемую в области археологии и использующую бесконтактные способы исследования. Но в течение нескольких лет мощные обороты использования стали набирать цифровые камеры в сочетании с пакетами программного обеспечения, компьютерными алгоритмами и фотограмметрией, что обусловлено низкой стоимостью, легкостью использования и гибкой альтернативой. Эти недорогие системы предлагают доступные и простые в использовании решения для работы с изображениями на основе записи 3D-объектов и моделирования для многих пользователей в области архитектуры, археологии и культурного наследия [4].

В этой связи возникает вопрос, как дорогостоящие системы, такие как наземное лазерное сканирование или проекционные системы для записи 3D-объектов различных размеров, могут быть заменены системами на основе изображений? Какова точность и надежность таких камер по сравнению с результатами 3D-сканирования?

Ответ содержится в использовании важных пакетов программного обеспечения с открытым исходным кодом и веб-сервисов для автоматической генерации 3D-облаков точек или 3D-моделей поверхностей. Качество сформированных моделей сравнивают с эталонными данными одних и тех же объектов, полученных при наземном лазерном сканировании.

В археологических проектах, благодаря высокой гибкости и скорости приобретения, эффективные и простые системы на основе 3D-изображений используются все чаще.

Примерами различных археологических фрагментов архитектуры из известняка и песчаника, рис. 1, является набор данных из двух изображений. Объект был снят в двух частях: передняя (верхняя часть) и задняя (нижняя часть). Триангуляция рассчитывалась с удаленной точки на расстоянии 1 мм от облака точек. Эта операция была проведена для четырех различных наборов программного обеспечения 123D Catch, VisualSFM, PhotoScan и Bundler/PMVS2 [2].

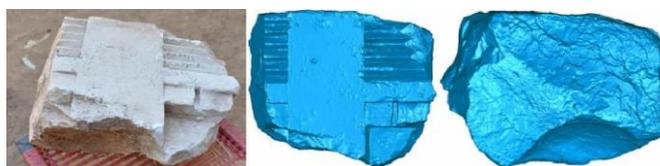


Рис. 1. Фрагменты архитектуры – фотография (слева) и 3D-модель передней (в центре) и задней (справа) частей

3D-модель была создана с помощью 800 000 треугольников, которые указываются на расстояние около 1 мм (см. рис. 1, справа).

Среднее отклонение от системы проецирования света между моделями на основе изображений для всех систем находится в диапазоне 0,1–0,3 мм, а максимальное отклонение составляет 3–16 мм, табл. 1.

Таблица 1

Изменение фрагмента архитектуры созданных моделей с различными системами

Программное обеспечение	Количество треугольников	Максимальное отклонение, мм	+ отклонения, мм	- отклонения, мм	Средний вес
123D Catch Beta	183.000	9.7	0.1	-0.3	0.3
VisualSFM	1.160.000	3.0	0.1	-0.2	0.2
Bundler/PMVS2	370.000	-2.8	0.1	-0.1	0.2
PhotoScan	803.000	-16.4	0.2	-0.3	0.3

Наилучшие геометрические результаты были представлены Bundler/PMVS2 и VisualSFM. Разница результатов изображена на рис. 2.

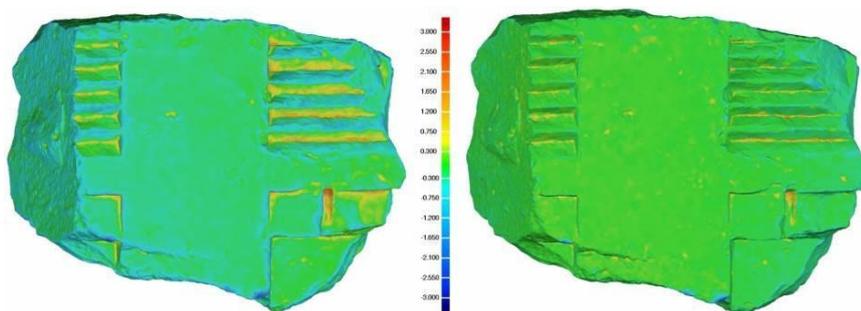


Рис. 2. Различия между 3D-моделями, созданными Photo Scan (слева) и Bundler/PMVS2 (справа)

Оттиск с печатью, представленный на рис. 3, включает в себя около 5800 точек приема/см² [1]. После фильтрации облака точек (уменьшения шума), для создания 3D-модели было сгенерировано 931 647 треугольников, выданных в виде 3D PDF.



Рис. 3. Оттиск с печатью (вверху слева), точка помутнения (вверху справа), сегмент ячеистой модели с малыми зазорами (внизу слева) и полная 3D-модель уплотнения видна (внизу справа)

Первые раскопки, документированные в 3D, были представлены еще в феврале 2010 года. Но в 2013 году были обнаружены такие раскопки, рис. 4, которые нельзя было изобразить в 3D-модели, так как пространственные условия были слишком узкими: яркий солнечный свет и сильный и соленый песчаный ветер с моря. Контроль качества 3D-модели вывел артефакты в верхней поверхности, которые нельзя объяснить, отмеченные кругами. Нижние круги, указанных двух точек, в которых алгоритм триангуляции имеет небольшие пробелы в облаке точек, покрываются с помощью 3D-триангуляции. Артефакты в верхней части модели (прочный полосатый рисунок), не объяснимы. Они выводятся только на этом объекте [5].

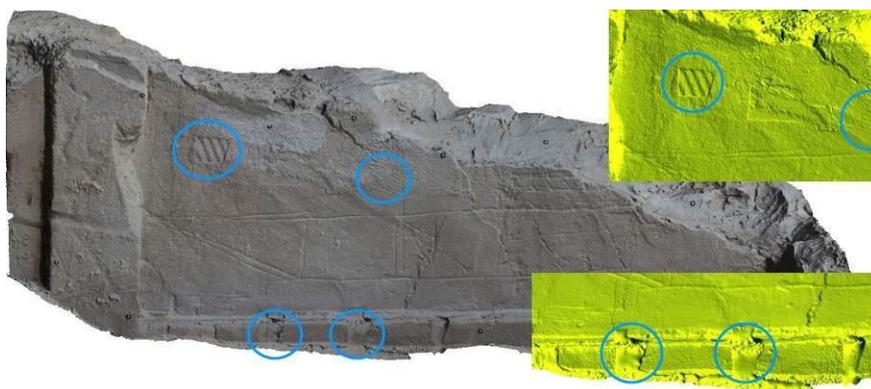


Рис. 4. Артефакты (круги) в текстурированной 3D-модели изображения (Аль-Зубарах, Катар). Снимок с Nikon D7000

Имеются и другие выводы данных археологических раскопок, где каждое изображение получено фотограмметрическими ассоциация с двух сторон при непрямом дневном свете, для получения фотосканирования и создания текстурированных 3D-моделей. Два примера из отобранных артефактов были получены с помощью фотографий передней и задней сторон. Эта процедура для двух объектов (спереди и сзади) с фотосканированием выглядит следующим образом. После грубой предварительной ориентации ассоциации изображения со средней точностью точек, используются три шкалы для масштабирования и измеряются связующие точки. После окончательной калибровки, ориентируются изображения и камера, чтобы получить смоделированные участки двух объектов. Ориентирование двух моделей друг к другу является самым важным шагом работы. Необходимое условие для успешного объединения – достаточно большая площадь перекрытия, что нелегко обеспечить из-за внешнего вида и формы объекта. На рис. 5 проиллюстрированы 3D-модели находок: стена (слева, 3 миллиона треугольников) и сосуд (справа, 1,4 миллиона треугольников). Средние отклонения составили 0,3 мм (в центре слева – стена) и 0,2 мм (средний правый – сосуд), в то время как максимальные отклонения переноса – 9 мм (стена) или 7,4 мм (сосуд) [1].

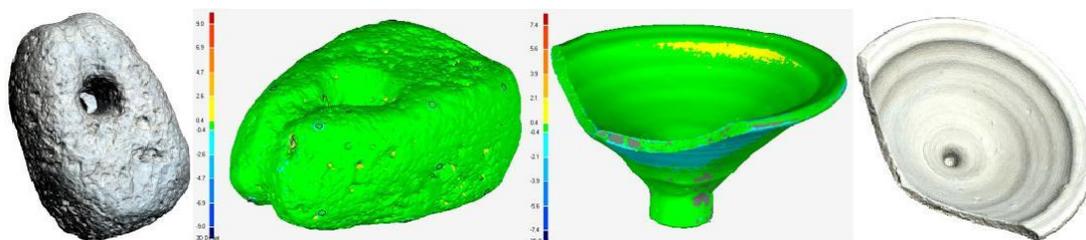


Рис. 5. 3D-модель и отклонение от эталонного (зеленый $\leq 0,3$ мм) – стена (слева) и сосуд (справа)

На основе примера записи и автоматической генерализации были представлены подробные и точные 3D-модели поверхности из цифровых ассоциаций изображения археологических находок и предметов. Результаты сопоставимы с проекционными системами. Различные цифровые объективы просты, быстры в использовании и экономически эффективны. Весь процесс в значительной степени автоматический и работает без целей в качестве контрольных точек. Факторы качества 3D-моделей, как результаты, зависят от масштаба изображения, освещения и текстуры объекта. Так как вставленный пакет программного обеспечения иногда предоставляет результаты со случайными артефактами, визуальные и геометрические контроли качества являются целесообразными. Кроме того, безопасность данных до сих пор остается открытым вопросом, после загрузки данных изображения на веб-сервер [3].

Моделирование систематических ошибок геометрии камеры и использование опорных точек для преобразования 3D-моделей в желаемом объекте системы координат обеспечивают необходимую основу для надежных результатов. Таким образом, путем соединения фотограмметрического опыта в калибровке камеры и разработки компьютерных алгоритмов, достигается не только высокая степень автоматизации процесса, но и высокое геометрическое качество результатов.

Литература

1. Deutsche UNESCO-Kommission e.V. (2013): UNESCO ernannt 19 neue Welterbestätten. Pressemitteilung, 23. Juni 2013. URL: <http://www.unesco.de/ua37-2013.html> (Zugriff 27. Februar 2014).

2. Kersten, Th. & Lindstaedt, M. (2012a): Automatic 3D Object Reconstruction from Multiple Images for Architectural, Cultural Heritage and Archaeological Applications Using Open-Source Software and Web Services. *Photogrammetrie – Fernerkundung – Geoinformation*. Heft 6. S. 727–740.

3. Вакулин М.В., Пушкарев А.А. Трехмерные модели археологических артефактов: возможности современной технологии потребности археологов // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани / Отв. ред. А.Г. Ситдиков, Н.А. Макаров, А.П. Деревянко. Казань: Отечество, 2014. Т. IV. С. 287–289.

4. Леонов А.В., Батулин Ю.М. 3D-документ – новый тип научно-технической документации // Вестник архивиста. 2013. № 2. С. 192–205.

5. Матвеев В.Н. Полевая фиксация архитектурных объектов методом построения трехмерных моделей (на примере раскопок церкви Рождества Христова на Песках) // Актуальная археология: археологические открытия и современные методы исследования. Тезисы научной конференции молодых ученых Санкт-Петербурга. СПб.: ИИМК РАН, 2013. С. 14–16.

УДК 528.87

Е.С. Талызина, студент

Н.В. Самсонова, канд. экон. наук, зав. кафедрой

г. Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Развитие дистанционных исследований наполняет методы тематического дешифрирования новым содержанием. Необходимость изучения природных проблем разных направлений является двигателем развития дешифрирования. Учет географических закономерностей и взаимосвязей компонентов природной среды позволяет внедрить автоматизацию в систему обработки дистанционной информации.

Космические снимки, рис. 1, созданные с помощью спутниковой съемки, охватывающие глобальные территории и отражающие наиболее достоверно форму и площадь водных объектов, являются материалами картографирования. Данные материалы многозональной космической съемки применяются для решения различных задач, например, определения площади или детального исследования водного объекта. Существует три способа дешифрирования: визуальный, автоматизированный и комбинированный [1].



Рис. 1. Изображение реки, озера и канала на аэроснимке

Дешифрирование гидрологии не представляет особых затруднений. Обычно фотоизображения водной поверхности ярко отличаются от окружающей среды, а береговые линии открытых водотоков и водоёмов чётко контурированы.

Полосы различного тона, параллельны береговой линии и соответствуют рядам уровней высыхания, определяют пересыхающие водные объекты. Самый темный спектр отражает увлажненные участки высохшего объекта.

Оптические условия спутниковой съёмки, глубина и цвет дна, чистота и прозрачность, окраска воды, наличие водной растительности задают тон изображения объектов. Например, увеличение глубины при высоком стоянии Солнца в момент съёмки или илистое, глинистое и торфяное дно показывают тон изображения тёмным. Наоборот, светлый тон имеют мелкие реки и озера с песчаным или каменистым дном, мутная и вспененная вода, определенная наличием растительности. Тон, форма, размер и текстура называются прямыми признаками дешифрирования. По косвенным признакам, таким как тень, протоки на пойме или «веера блуждания» русла реки можно распознать границу площади разлива крупной гидрологии.

Прямолинейность очертания и четкость углов поворота дает понять о наличии на снимке оросительных, обводнительных, осушительных и водосборных каналах.

Естественные источники (ключи, родники), выходящие на поверхность, распознать на снимках нелегко, даже на открытых участках. Данный вид объекта можно выделить с помощью темного тона участка влаголюбивой растительности или заболоченности. Косвенный признак естественного источника – его расположение на крутом склоне, овраге или балке. Плотины, идущие через всё русло реки и оснащенные дорогами с обеих сторон, обозначаются полосами светлого фототона. Основной признак – расширение реки выше плотины. Узкие и широкие светлые полосы и воронкообразные ограждения говорят о наличии шлюзов на снимке. Светлые прямоугольники, выступающие в воде, изображают молы и причалы. Тени от порталных кранов, зданий складов и дорог дешифрируют порты. Повторяющиеся геометрические фигуры являются признаком очистных сооружений.

По прямым и косвенным дешифровочным признакам также определяют направление развития водоёма (сокращение или увеличение площади), его состояние воды и характеристики изменения берегов [3].

Один из результатов дешифрирования космического снимка представлен на рис. 2.

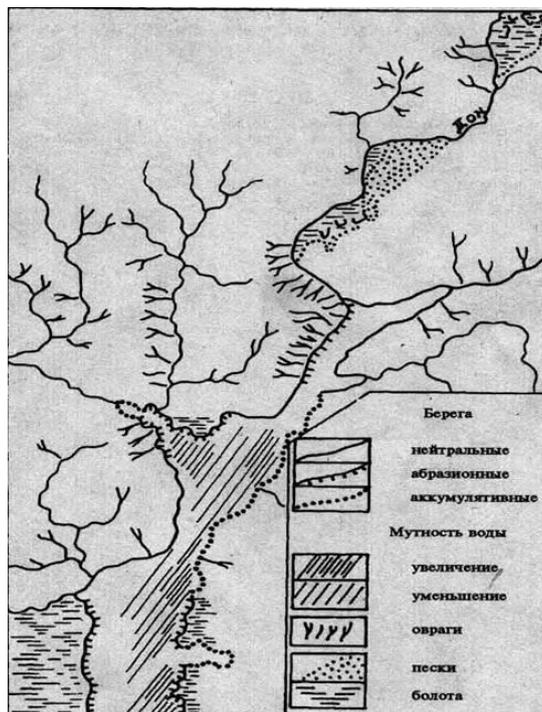


Рис. 2. Результат дешифрирования водных объектов

После определения проблематики распознавания водного объекта предлагается рассмотреть плюсы и минусы каждого способа дешифрирования и выбрать наиболее оптимальный и продуктивный.

Визуальный метод дешифрирования аэроснимков, являющийся основным в настоящее время, определяется работой человека. Глаза и мозг исполнителя-дешифровщика осуществляют восприятие и обработку информации со снимка. Часто человек использует технические средства для улучшения распознавания, такие как лупы, микроскопы или стереоскопы. При визуальном дешифрировании

обычно используется опорная информация в виде топографических карт различного масштаба и оптических радиолокационных снимков. Визуальный способ дешифрирования подробно представлен на рис. 3.

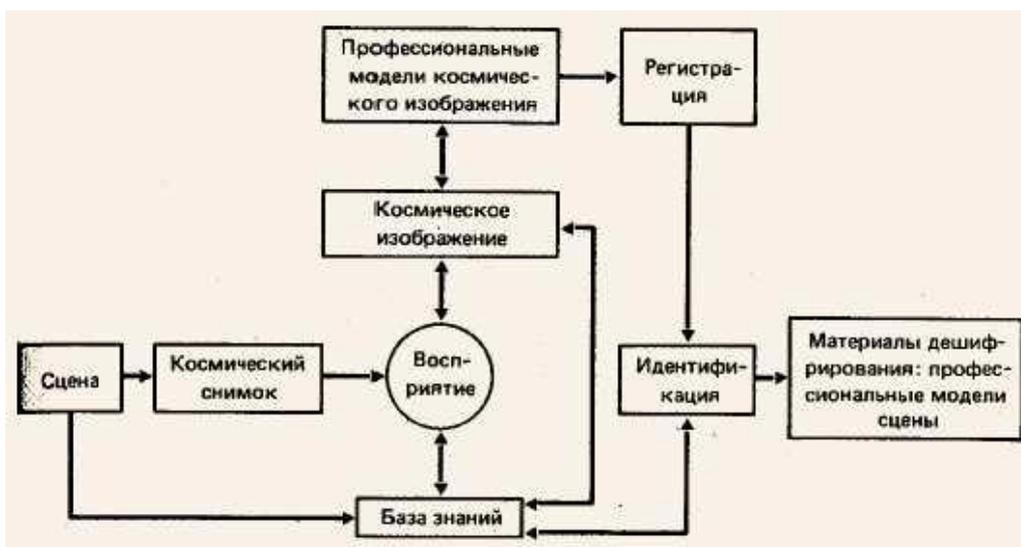


Рис. 3. Схема визуального дешифрирования

Однако, геометрические образы объектов, создающих кваззеркальное отражение, могут сильно искажаться и даже разделяться на несвязанные фрагменты, что затрудняет выявление и распознавание водных объектов [1].

Автоматизированный метод дешифрирования считывания и анализа информации с фотоизображения выполняется специализированными интерпретационными машинами при участии оператора. Оператор определяет задачи и задает программу обработки фото- и видеoinформации. Процесс автоматизированного дешифрирования гидрологического объекта представлен на рис. 4.



Рис. 4. Схема автоматизированного дешифрирования водных объектов

При автоматизации дешифрирования происходит ускорение процесса, но не полное устранение участия человека, поэтому основная задача автоматизации процесса распознавания заключается в освобождении дешифровщика от непроизводительного поиска дешифрируемых объектов. При автоматизированном дешифрировании возникает проблема спектрального отклика, особенно при распознавании небольших объектов, равных пространственному разрешению снимка. Автоматический метод дешифрирования также не всегда эффективен в связи с наличием цветущих и зарастающих водоемов.

И наконец, комбинированный способ синтезирует работу дешифровщика и автоматизированной системы. Данная связь должна давать большее количество достоверных сведений по распознаванию [2]. Сравнение всех способов проиллюстрировано на рис. 5.



Рис. 5. Сравнение методов дешифрирования гидрологии

Схематичность дешифровочного процесса в каждом представленном способе остается постоянной. Распознавание производится сопоставлением и определением степени близости определенного набора признаков дешифрируемого водного объекта с эталонами, определенными в памяти человека или машины. Определение перечня объектов, сортировка совокупности их признаков и установка допустимой степени их различия создают процесс обучения, предшествующий процессу распознавания. При недостатке информации о классах объектов и их признаках, человек и машина могут поделить отображенные объекты по близости некоторых признаков, на однородные группы – кластеры, содержание которых устанавливается затем с помощью дополнительных данных. По мере совершенствования методов и изменения роли человека в их реализации, способы распознавания объектов при дешифрировании могут переходить из одного метода в другой [4].

Литература

1. Абросимов А.Б., Дворкин Б.А. Возможности практического использования данных ДЗЗ из космоса для мониторинга водных объектов // Геоматика. – 2009. – № 4. – С. 54–63.
2. Курбатова И.Е. Использование данных космического мониторинга для оценки экологического состояния крупных речных водосборов // Современ. пробл. дистанц. зондирования Земли из космоса. – 2010. – Т. 7, № 2. – С. 157–166.
3. Кутузов А.В. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга систем «вода–суша» на равнинных водохранилищах (на примере Цимлянского водохранилища) // Исслед. Земли из космоса. – 2011. – № 6. – С. 64–72.
4. Тюфлин Ю.С. Третья научно-практическая конференция, посвященная 150-летию фотограмметрии «Современные проблемы фотограмметрии и дистанционного зондирования» (11–12 апреля 2002 г.): тезисы докладов.

ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНИЦ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА

В связи с ростом населения в северных районах Западной Сибири, связанной с демографическим ростом и миграцией населения, существует проблема расширения границ городов. Увеличение территориального пространства городской среды Нижневартовска стало возможным за счет зафиксированных защитных зеленых зон, располагающихся вокруг границ города. В данной работе рассмотрены теоретические аспекты зон с особыми условиями, чем они представлены, как зафиксированы и процесс их устранения.

Город Нижневартовск является административным центром Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа–Югры. Расположен он на берегу реки Обь в непосредственной близости от Самотлорского нефтяного месторождения и является одним из крупнейших центров российской нефтяной промышленности.

История города начинается в 1909 году, когда на берегу Оби, в месте слияния ее с рекой Вах, была построена деревянная пристань. Вместе с ней были построены несколько хижин, в которых проживали заготовщики леса. В 1924 году был открыт свой Нижневартовский сельсовет, а в 1964 – поселение преобразовали в рабочий поселок.

Начало образования города началось в тот момент, когда возле озера Самотлор было обнаружено большое месторождение нефти. 29 мая 1965 года забил первый фонтан и люди со всей страны начали приезжать, чтобы покорить Сибирь. Началась плановая застройка Нижневартовска. Место было очень заболоченное, поэтому стройка города давалась очень тяжело.

9 марта 1972 года поселок получил статус города с окружным подчинением и административного центра Нижневартовского района, площадь которого на тот момент составляла 120 тыс. кв. км. С тех пор город стал динамично развиваться и к настоящему времени превратился в современный и комфортный для жизни с площадью 271,319 кв. км (по данным 2016 года) [1]. Население города на 2016 год составляло 268 тыс. 500 человек, из которых 133 тыс. трудятся в различных организациях. За 50 лет население увеличилось в 100 раз и каждый год пополняется 3,5 тыс. новорожденных [1]. Наблюдается стабильный прирост населения, чем обусловлено расширение границ города. В связи с этим появилась проблема обеспечения населения продуктами питания.

Первые садово-огороднические земельные участки в черте города Нижневартовска появились в конце 70-х гг. XX в. Они располагались на пойменных участках реки Обь и протоки Баграс. На севере дефицит продовольствия, в особенности плодовоовощной продукции, был связан с удаленностью территории от центральных районов страны, где была развита сельскохозяйственная отрасль. Трудности в обеспечении семьи, детей овощами, фруктами и ягодами привели к необходимости северян разрабатывать земельные участки под выращивание плодовоовощной продукции. Кроме этого, приближенность дач к реке давала возможность дачным рекреантам добывать рыбу, лодки, моторы и снасти хранить на дачных участках. Появление дач в 70–90-х гг. в городе Нижневартовске не захватило эпоху, когда в стране дачи воспринимались как зоны отдыха. В то время в условиях севера земельные участки возделывали для выращивания, главным образом, картофеля, овощных культур и пряностей. С каждым годом практические умения северных дачников в агрономии совершенствовались, земледельцы старались выращивать теплолюбивые культуры, казалась бы абсолютно не приспособленные к суровым северным условиям. Однако количество земельных участков вокруг города Нижневартовска под ведение сельского хозяйства увеличивалось [1, с. 72].

Вокруг города расположены верховые грядово-озерковые болота и кедрово-сосновые леса на подзолах маломощных иллювиально-железистых, а вдоль набережной протекает река Обь. Практически посреди города располагается озеро Комсомольское. Но в связи с увеличением границ Нижневартовска, вызванной демографическим ростом и миграцией населения, встал вопрос о расширении территориального пространства городской среды за счет защитных зеленых зон, располагающихся вдоль его границ.

Начиная с 2006 года, город начали застраивать там, где располагались следующие зоны с особыми условиями:

- природных территорий,

- лесов,
- мест отдыха общего пользования,
- городских акваторий (болота),
- сельскохозяйственных угодий,
- резервного фонда [3, с. 10].

В соответствии с документами территориального планирования города Нижневартовска, проводятся мероприятия по строительству новых микрорайонов, дорог и инженерных сетей. По причине такой обширной застройки ведется расширение границ города за счет следующих территориальных зон:

- озелененных территорий,
- городских лесов,
- сельскохозяйственных угодий,
- дачного хозяйства и садоводства [4, с. 34].

Этот факт пагубно сказывается на жителях города, ведь, несмотря на суровые погодные условия Ханты-Мансийского автономного округа, люди занимаются растениеводством на своих земельных участках в личных подсобных хозяйствах и садово-огороднических товариществах. Расширение границ города за счет сельскохозяйственных условий, а также зон дачного хозяйства и садоводства не способствует обеспечению своей высококачественной плодовоовощной продукцией на летний, осенний и зимний периоды [2, с. 74].

При расширении границ города осуществляется планировка территории в целях обеспечения устойчивого развития земель. Основная часть проекта планировки территории должна включать в себя чертеж планировки территории [5, с. 170]. При написании содержания проекта, необходимо учитывать следующие разделы:

1. Основная часть проекта планировки территории.

1.1. Положение о размещении линейных объектов регионального значения территории.

1.1.1. Общие положения.

1.1.2. Размещение объектов в границах (какого) района ХМАО-Югры.

1.1.3. Функциональное зонирование территории.

1.1.4. Особо охраняемые природные территории и зоны с особыми условиями использования территории.

1.1.5. Решения по планировочной организации земельных участков для размещения проектируемого объекта.

2. Материалы по обоснованию проекта планировки территории.

2.1. Определение параметров планируемого строительства систем социального, транспортного обслуживания и инженерно-технического обеспечения, необходимых для развития территории.

2.1.1. Основные технологические и конструктивные решения по планировочной организации линейных участков.

2.1.2. Мероприятия по организации дорожной сети.

2.1.3. Предложения по развитию систем инженерно-технического обеспечения территории.

2.2. Защита территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, проведение мероприятий по гражданской обороне и обеспечению пожарной безопасности.

2.2.1. Мероприятия по защите территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2.2.2. Мероприятия по обеспечению гражданской обороны.

2.2.3. Мероприятия по обеспечению противопожарной безопасности.

2.3. Мероприятия по охране окружающей среды [5, с. 175].

Данные разделы наиболее полно описывают размещение планируемых объектов, также технологию строительства и мероприятия по обеспечению защиты территории и всего, что находится на ней.

Таким образом, город Нижневартовск получил свои новые границы за счет природных территорий, лесов, мест отдыха общего пользования, городских акваторий, сельскохозяйственных угодий и земель из резервного фонда.

Литература

1. Официальный сайт органов местного самоуправления города Нижневартовска [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.n-vartovsk.ru/> (дата обращения: 20.02.2016).

2. Коркина Е.А., Новгородцева О.Г. Оценка личных подсобных хозяйств пригородных зон города Нижневартовска // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2013. № 3. С. 72–74.
3. Приложение 2 к Решению Думы города Нижневартовска от 23.05.2006 № 31 «Об утверждении генерального плана города Нижневартовска». С. 3–23.
4. Приложение 2 к решению Думы города Нижневартовска от 26.02.2016 № 971. Правила землепользования и застройки на территории города Нижневартовска. Раздел 2. Градостроительные регламенты. С. 24–52.
5. Коркина Е.А., Соколов С.Н., Галимова Н.И., Нестерова К.В., Дронов Д.А. Свод рекомендаций для подготовки проекта планировки и проекта межевания на территории ХМАО-Югры (межселенная территория) // Технические науки – от теории к практике. 2015. № 52. С. 167–177.

УДК 004.9

А.А. Царева, студент

Научные руководители: Е.А. Слива, ст. преподаватель

Е.А. Коркина, канд. геогр. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ В ПОЧВЕННОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ

Уже с конца XX века применение ГИС технологий стало актуальным для почвенного картографирования в связи с удобством их применения и доступностью средств информационно-картографического моделирования. Преимущество использования географических информационных систем в почвенном картографировании заключается в том, что ГИС технологии не только предоставляют возможность отображения карты в классическом ее понимании, но и позволяют использовать ее как систему управления базами данных. Электронная карта позволяет пользователю оперативно использовать ее для решения проектировочных задач, оценочных и экспертных действий, мониторинга и др. При помощи средств картографического моделирования геоинформационных систем можно провести различные работы по изучению почв, оценке их плодородности, загрязненности почв тем или иным элементом, прогнозированию возможного смыва почв и т.д.

Так как ГИС технологии развиваются стремительно, появляется все больше средств информационно-картографического моделирования геосистем. Целью работы стал анализ и выявление наиболее оптимальных для почвенного картографирования местности геоинформационных систем.

К популярным программам ГИС относят ArcGIS, QGIS, MapInfo Professional и другие. Рассмотрим характеристики каждой из программ в отдельности.

ArcGIS имеет широкий спектр инструментов для работы с растровыми и векторными изображениями, дает широкие возможности для отображения, изучения, выполнения запросов и анализа пространственных данных. Но при использовании этой программы для больших по объему, «тяжелых» слоев, таких как гидрографическая сеть, проявляется эффект процессорозависимости, т.е. для эффективной работы с ней нужно иметь мощные ресурсы процессора и памяти. Следует учесть, что ArcGIS является довольно дорогостоящим коммерческим продуктом, также как и его модули, позволяющие осуществлять пространственный анализ геоинформационных данных, такие как 3D-Analyst и SpatialAnalyst. Для учебных заведений предоставляются бесплатные лицензии.

MapInfo Professional имеет простой и удобный интерфейс, есть возможность работать с растровыми изображениями, создавать тематические слои карты, составлять и редактировать векторные слои карты и атрибутивную информацию к ним. Данная программа обеспечена различными утилитами для упрощения работы с атрибутивными данными, автоматического пересчета отметок высот, записи координат объектов исследования и т.д. Кроме того, эта среда имеет универсальный преобразователь для форматов AutoDesk, ESRI и Intergraph. Разработчики так же предоставляют как платную лицензию для коммерческих предприятий, так и бесплатную для учебных заведений.

QGIS является бесплатной программой и тем самым она доступна для любого пользователя, интерфейс программы прост в использовании и понятен. Данная среда имеет возможность работы с растровыми изображениями, создания тематических слоев карты и семантики к ним, а также способна работать с данными космических снимков одновременно с векторными слоями карты, подгружая космоснимок на задний план карты. Также стоит подчеркнуть возможность работы с форматами данных и ArcGIS и MapInfo.

В настоящее время для достижения целей картографирования почв используют преимущественно открытое программное обеспечение геоинформационных систем. Это связано, прежде всего, с многообразием встроенных функций, легкостью приспособления, расширения, изменения, адаптации к новым форматам, изменившимся данным [3].

В отличие от бумажной почвенной карты, электронная почвенная карта должна содержать дополнительную информацию о почвах, которую можно «активизировать» по мере необходимости.

На базе института геологии ДНЦ РАН и прикаспийского института биологических ресурсов РАН З.Г. Залибековым, М.А. Баламирзоевым, С.А. Мамаевым были проведены работы по созданию современной геоинформационной системы «Почвы Дагестана» на основе электронной карты-топоосновы масштаба 1:100 000 с помощью программы ArcGIS. Здесь для тематического слоя «Почвы» были созданы атрибутивные данные с названиями полей «тип», «подтип», «индекс», «механический состав», «режим засоления», «содержания гумуса». Кроме этого были созданы тематические слои «Гидрографическая сеть», «Отметки высот», «Населенные пункты», «Дорожная сеть». Программа позволяет автоматически подготавливать необходимые компоненты для печати бумажных карт [3].

Кроме составления традиционных почвенных карт в геоинформационных системах, составляется также огромное множество прикладных почвенных карт. Прикладные почвенные карты подразделяются на прогнозные и оценочные.

Так М.З. Залибековым, А.Б. Биарслановым и Д.Б. Асгеровой был произведен анализ пространственно-временной динамики процессов соленакопления в почвах прибрежной полосы Северо-Западного Прикаспия с применением ГИС программ ArcView, ErdasImagine, QGIS и др., которые дают возможность находить взаимосвязь процессов соленакопления и тенденцию их развития, которую не просто заметить, пользуясь имеющимися картографическими материалами [1].

При изучении почвенного картографирования в Нижнеартовском государственном университете была проведена лабораторная работа, в которой, с помощью ГИС MapInfoProfessional, нами были оцифрованы объекты местности для создания почвенной карты окрестностей Нижнеартовска (рис. 1).

Первоначально был импортирован космоснимок. Бумажные картографические материалы переведены в электронный вид сканированием. Сканированные материалы привязывались к космоснимку. Следующим этапом была оцифровка (векторизация) географически привязанных карт-материалов. Векторизация осуществлялась в виде полигональных, точечных и линейных объектов. Оцифрованы линейные объекты – дорожная сеть, реки; полигональные – населенные пункты, озера, почвенные контуры. Информация, соответствующая каждому объекту, заносилась в атрибутивную базу данных.

Перед оцифровкой объектов была создана таблица с заданными параметрами. В процессе оцифровки таблица пополняется дополнительной информацией, такой как тип почв или название населенного пункта. Визуализировать информацию по объектам на карте удобно воспользовавшись функцией «информация», выбрав ее и щелкнув по нужному объекту, получаем информацию о нем из атрибутивной базы данных.

В результате анализа приведенных выше средств геоинформационного картографирования почвенного покрова местности можно сделать вывод о том, что современное программное обеспечение геоинформационных систем позволяет оперативно и качественно составлять электронные карты почв, а также карты отдельных свойств или компонентов почв и анализа их загрязнения.

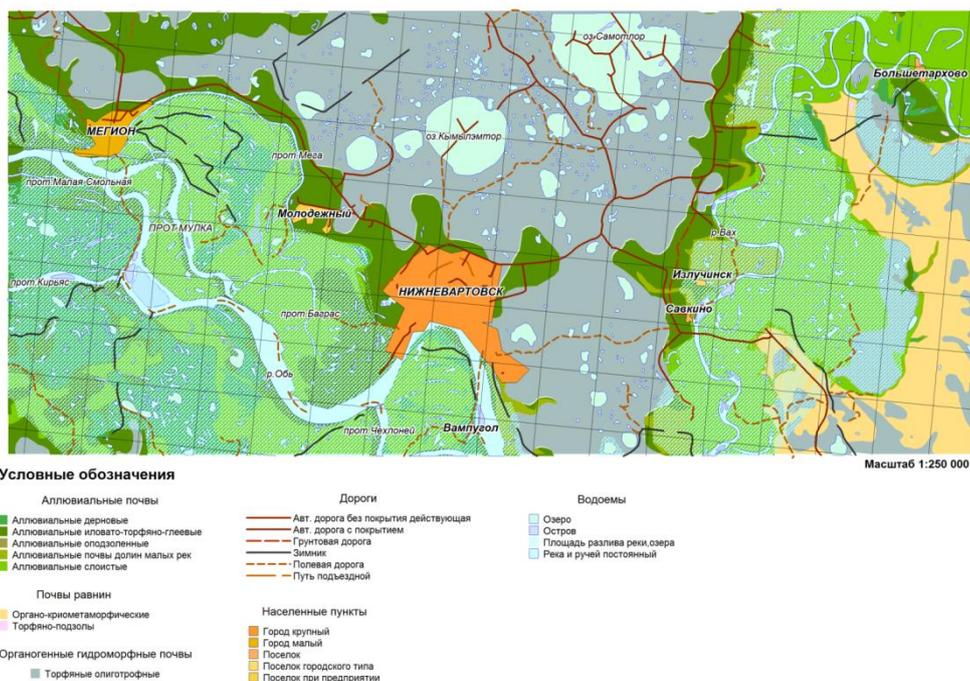


Рис. 1. Цифровая почвенная карта окрестностей Нижневартовска

Литература

1. Залибеков М.З. Об основных принципах применения ГИС в картографии почв / М.З. Залибеков, А.Б. Биарсланов, Д.Б. Асгерова // Сб. тр. Института геологии Дагестанского научного центра РАН. – Махачкала, 2014. – С. 57–62.
2. Дубинин М.Ю., Рыков Д.А. Открытые настольные ГИС: обзор текущей ситуации // ГЕОпрофиль. Март-апрель 2010. – С. 34–44.
3. Почвы Дагестана / З.Г. Залибеков, М.А. Баламирзоев, С.А. Мамаев и др. // Почвенный покров – национальное достояние народа: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. – Махачкала, 2012. – С. 224–228.

УДК 004.9

А.Ю. Шилина, магистрант

Научные руководители: Е.А. Слива, ст. преподаватель

Б.А. Середовских, канд. геогр. наук, доцент

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Лесные пожары ежегодно наносят огромный ущерб природе. В качестве меры борьбы с ними и своевременного обнаружения очагов возгорания проводится мониторинг лесных пожаров. В настоящее время используются различные способы проведения мониторинга, например, такой способ как визуальный осмотр или более современные методы – наблюдения с помощью спутников, беспилотных аппаратов и другой современной техники.

Спутниковый мониторинг один из недорогих способов мониторинга лесных пожаров. Спутники делают снимки в инфракрасном спектре, что позволяет увидеть разницу температур и тем самым определить, где в данный момент происходит лесной пожар. Полученные снимки обрабатываются, исправляются искажения и делается привязка к географическим точкам. Данные со спутников в среднем обновляются 4 раза в день. Периодичность обновления зависит от пролета спутников по орбите [6].

Точность спутникового мониторинга зависит от многих факторов. Например, повышенная облачность затрудняет определение лесных пожаров, также затрудняет и определение их размера. Очаги возгораний на карте могут не совпасть с реальными, но их примерные координаты будут очерчены границами. Несколько пожаров на карте обычно объединяют в единый кластер [6].

Так же мониторинг лесных пожаров производят с помощью *осмотра территорий с воздуха*. Для этого используют самолеты, вертолеты или более современный метод – беспилотные аппараты (или «беспилотники»). Использование беспилотников понижает затраты в сравнении с привлечением пилотируемой авиации. Беспилотник производит полет на местности в автоматическом или полуавтоматическом режиме, получает качественные аэрофотоизображения с привязкой к географическим координатам, что позволяет применять снимки для создания топографических карт высокой точности. С их помощью можно получить точную информацию о месте пожара в режиме реального времени. Но такой способ более дорогостоящий, чем спутниковый метод. Поэтому организовать беспрепятственный мониторинг лесных пожаров с использованием летательной техники проблематично [5].

Также разрабатывается более современный метод анализа данных дистанционного зондирования поверхности Земли (ДЗЗ) – это *видеомониторинг и тепловизоры*, которые устанавливаются на вышках сотовой связи [5].

Рассмотрим несколько проектов, реализующих обнаружение и картирование лесных пожаров.

Система оперативного мониторинга СканЭкс, проект «Космоснимки – Пожары»

Самая точная и практически единственная в своем роде – это система оперативного мониторинга природных пожаров на основе приемных центров компании СканЭкс, которые принимают информацию в режиме реального времени со спутников TERRA, AQUA и NPP. В качестве базы сервиса применяется технология, основанная на алгоритме автоматического детектирования пожаров по «тепловым» каналам спутниковой съемки. Область мониторинга включает в себя всю территорию РФ, глобальное покрытие выполняют данные системы FIRMS, исходные продукты скачиваются с серверов NASA (LANCE) практически сразу после их публикации, а постобработка производится на серверах СканЭкс [4].

На основном пользовательском сервисе показана карта мира, а на ней обозначены символами места пожаров (рис. 1). С помощью зуммирования карты можно перейти к просмотру более крупных масштабов отдельных территорий. Также карта имеет открытые слои, так что ее можно использовать для своих целей, но только со ссылкой на сайт [4].

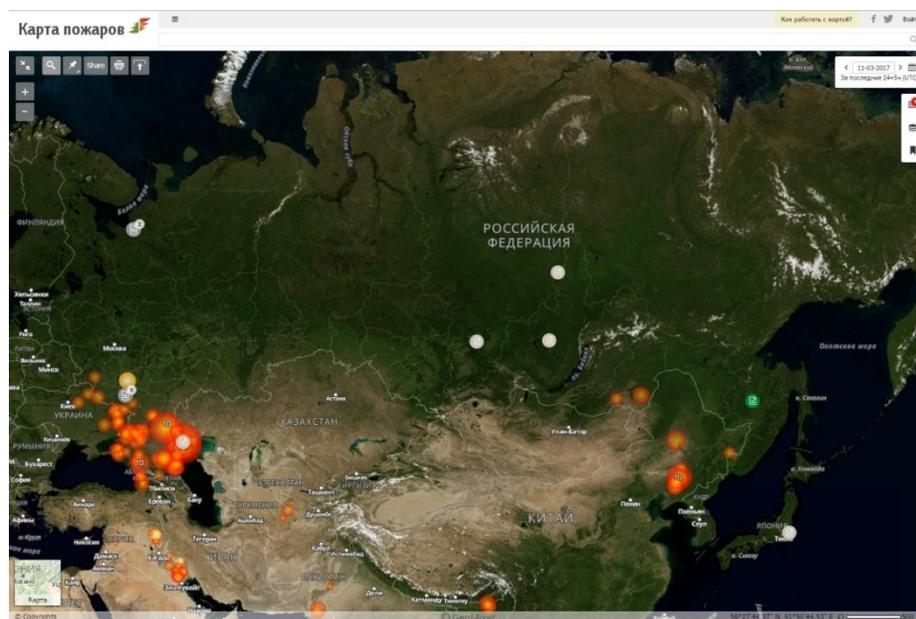


Рис. 1. Карта пожаров на сервисе Карта пожаров¹

Очаги пожаров детектируются по инфракрасным каналам MODIS, линейное разрешение составляет 1 км/пиксел. Это означает, что каждый выявленный очаг отображается как точка в центре пикселя 1 км x 1 км. Когда несколько точек располагаются в линию, то такое изображение иллюстрирует огневой фронт пожара. Рядом стоящие точки, могут в действительности относиться к одному и тому же пожару [4].

Яндекс тоже предоставляет широкому кругу пользователей возможность просматривать где в настоящее время происходят лесные пожары на сервисе «Лесные пожары-Яндекс». Сервис имеет простой и понятный пользовательский интерфейс, возможность зуммирования территории. Значки на

¹ <http://fires.ru>

карте показывают, где в данный момент есть лесной пожар. Щелкнув по значку на карте, показывает информация о категории пожара (сильный, средний) и количестве очагов. Данный сервис предоставляет информацию, ссылаясь на данные ИТЦ «СканЭкс» (рис. 2).

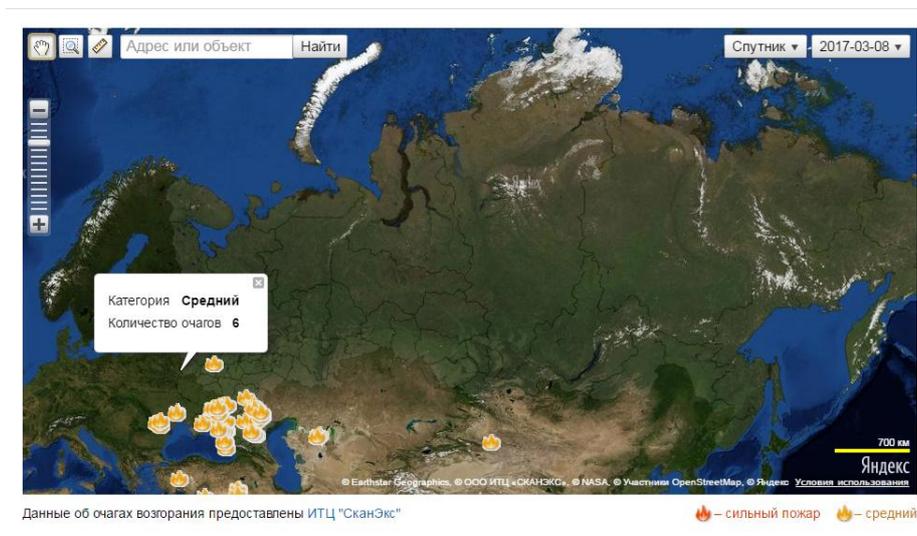


Рис. 2. Карта пожаров на сервисе Лесные пожары – Яндекс²

На сайте ФГУ «Авиалесоохрана» имеется интерактивная система доступа к информации о мониторинге лесных пожаров. Обновленная в 2003 г. версия WEB-интерфейса проводит анализ результатов обработки данных приборов AVHRR и MODIS. Интерфейс является динамическим, что позволяет пользователю выбирать состав информационных слоев, необходимых для анализа. Имеется возможность проводить анализ информации с использованием различных картографических слоев. Но доступ к данным на этом электронном ресурсе можно получить только после официального запроса на имя начальника ФБУ «Авиалесоохрана» или через ЕСИА (т.е. пользователи, зарегистрированные на портале «Госуслуги») (рис. 3) [3].



Рис. 3. Карта пожаров на сервисе ФГУ «Авиалесоохрана».ру³

Также на просторах интернета есть сайт ГКАУ «Лесопожарный центр», который также предоставляют информацию о лесных пожарах, но только по Красноярскому краю. На сайте предоставляются информация в режиме реального времени о количестве пожаров, количестве ликвидированных пожаров, статусе пожара. Также есть функция просмотреть пожары за прошедшие периоды времени, стоит только задать необходимые настройки в фильтре и сервис показывает очаги пожаров и даже дает полный список зарегистрированных пожаров, щелкнув по которому можно получить более подробную информацию по тому или иному пожару (рис. 4).

² <https://pozhar.yandex.ru>

³ <http://www.pushkino.aviales.ru>

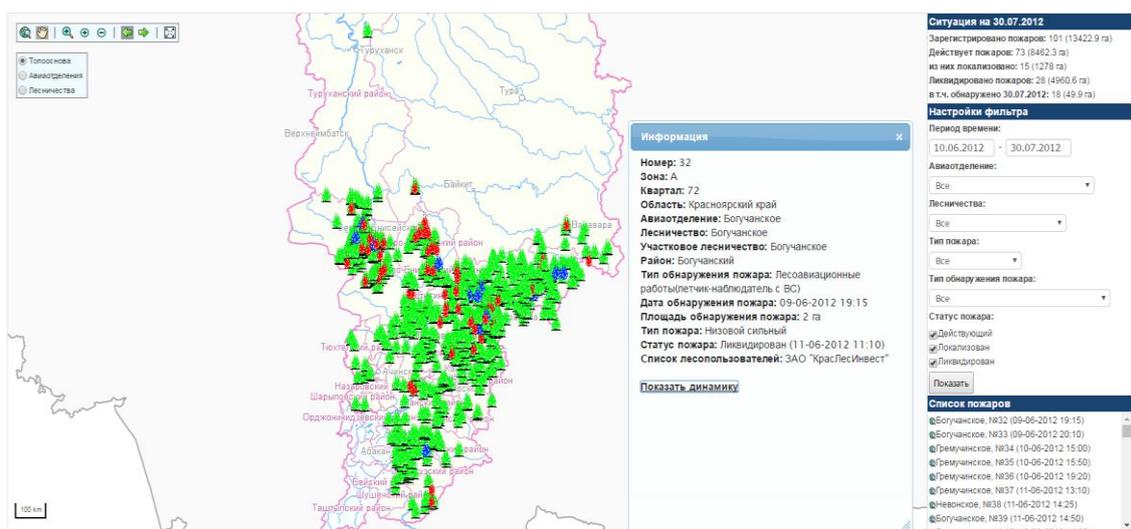


Рис. 4. Карта пожаров сервиса ГКАУ «Лесопожарный центр»⁴

Использование геоинформационных технологий

Регулярно в горно-таежных лесах Алтая случаются пожары. Они наносят существенный ущерб Алтайскому государственному заповеднику. Поэтому пожары на территории заповедника являются актуальным предметом исследования для сотрудников.

Например, проблемой картирования и расчета площадей очагов лесных пожаров в Алтайском заповеднике занималась И.С. Денисова. Она определяла площади очагов пожара (гари) в два шага. Первый – это картирование границ очага пожара – который производится во время полевых исследований или с применением данных дистанционного зондирования (ДДЗ). В полевых условиях картирование проводилось на рабочей топографической карте масштаба 1:100 000, где были отмечены границы очагов и характер пожара. После полученные контуры очагов пожаров переносились в виде полигональных объектов на электронную карту для использования вместе с другими электронными слоями. Единственный минус этого способа – это его большая трудоемкость, связанная с организацией и проведением полевых работ [1].

Использование ДДЗ, в основном спутниковых снимков высокого разрешения (20-50 м), позволяет достоверно определять очаги пожаров на достаточно большой территории. И.С. Денисова производила наложение на спутниковый снимок векторной карты местности масштаба 1:200000. После проводилась оцифровка контуров гарей, которые четко выделялись на снимке. Такой способ картирования эффективней, чем первый, и имеет один существенный недостаток – это высокая стоимость спутниковых изображений [2].

Использование спутниковых картографических данных является практичным и эффективным методом для определения лесных пожаров. Так, например, во Всероссийском Научно Исследовательском Институте по проблемам Гражданской Обороны и Чрезвычайным Ситуациям был проведен мониторинг на основе специальной обработки спутниковых данных. Определение очагов пожаров проводилось по снимкам, полученным с космического аппарата «NOAA-12» [2].

Для определения тепловых аномалий был применен пакет специального программного обеспечения, который был создан в Институте Леса СО РАН, г. Красноярск. Пакет состоит из программы Sector, которая определяет и выявляет области пожаров и привязывает изображения к карте, программы FireDet, выделяющая и анализирующая тепловые аномалии, и программы CloudMask для выделения облачности. Для визуализации и дальнейшего анализа, представления результатов использовался пакет ArcView [2].

Работа по обработке и анализу изображений с целью выявления лесных пожаров проводится несколько этапов [2].

Первый этап – это привязка изображений. Обработка снимка происходит в программе Sector. После загрузки снимка на него накладывается карта. Затем привязанное изображение сохраняется в формате Мас-файла. Затем выделяются тепловые аномалии, данная работа выполняется в программе FireDet. Файл сохраняется в формате shape. Также эта информация сохраняется и в текстовом файле для использования в дальнейшей обработке. При выявлении тепловых аномалий при необходимости проводится выделение облачности с помощью программы CloudMask.

⁴ http://lpcentr.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=100&Itemid=84

Результаты работы программ FireDet и CloudMask, загружаются в ArcView для визуализации и последующего анализа расположения пожаров.

В ArcView, помимо просмотра результатов, возможно наложение любых других слоев, например, слоев инфраструктуры (населенные пункты, дороги и др.).

Современные информационные технологии предлагают инструментарий для своевременного обнаружения лесных пожаров и их мониторинга. Основным способом обнаружения являются космоснимки, и в настоящее время они предоставлены в открытом доступе и режиме реального времени. Также применяются и другие способы. Многие исследователи разрабатывают свои ГИС системы и более подробные и информативные карты лесных пожаров именно для своего региона (или определенной территории). Главное, научиться правильно пользоваться всеми доступными ресурсами и уметь их применить для своих научных целей.

Литература

1. Денисова И.С. Картирование и расчет площадей очагов лесных пожаров в Алтайском заповеднике // ArcReview. № 3 (26). 2003. URL: https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=2152&SECTION_ID=55 (дата обращения: 3.03.2017).
2. Дорошенко С., Николаев Д. и др. Мониторинг лесных пожаров на основе специальной обработки спутниковых данных // ArcReview. № 3 (26). 2003. URL: https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=2156&SECTION_ID=55 (дата обращения: 3.03.2017).
3. Ершов Д.В., Коровин Г.Н. и др. Российская система дистанционного мониторинга лесных пожаров // ArcReview. № 4 (31). 2014. URL: https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1911&SECTION_ID=50 (дата обращения: 3.03.2017)
4. Карта пожаров СканЭкс. URL: <http://www.scanex.ru/geo-service/karta-pozharov/> (дата обращения: 13.03.2017)
5. Картографические работы. URL: <http://zala.aero/category/applications/aerophoto/kartograficheskie-raboty/> (дата обращения: 10.03.2017).
6. Способы мониторинга лесных пожаров. URL: <http://protivpozgara.ru/tipologija/prirodnye/monitoring-lesnyx-pozharov> (дата обращения: 10.03.2017).

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»

УДК 621.311.001.57

В.Р. Антропова, студент

*Научный руководитель: Н.Н. Малышева, канд. техн. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП РАЗРАБОТКИ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ТРЕНИНГА ОПЕРАТИВНО–ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПЕРСОНАЛА С ПОМОЩЬЮ РЕДАКТОРА КУРСОВ

Одной из наиболее сложных и ответственных задач, требующей детального знания схемы электроснабжения электроустановки, является производство оперативных переключений. Переключения производятся для выполнения разного рода работ в электроустановке (монтажных, наладочных, ремонтных), для обеспечения надежного, экономичного и безопасного электроснабжения. Для выполнения этих задач требуется квалифицированный персонал. Наиболее успешная подготовка оперативного персонала может быть обеспечена за счет проведения тренировок на специализированных тренажерах, имитирующих рабочее место оператора, на которых доводятся до автоматизма приемы восприятия информации и безошибочной работы с органами управления энергоустановками. Моделирование и создание упражнений на основе подстанций г. Нижневартовска направлено на проверку способности персонала правильно воспринимать и анализировать информацию о технологическом нарушении, принимать оптимальное решение по его ликвидации; формирование четких навыков действий в любой обстановке; разработка организационных и технических мероприятий, направленных на повышение уровня профессиональной подготовки персонала.

Редактирование курса производится программой «Планировщик курсов» (*MakeList.exe*). Под курсом понимается набор задач для тренажера, который может быть представлен стажеру (тренируемому) для выполнения. Курс состоит из тем, подтем, набора задач, которые представлены файлами сценариев тренировок, схем электроснабжения подстанций [1, с. 114].

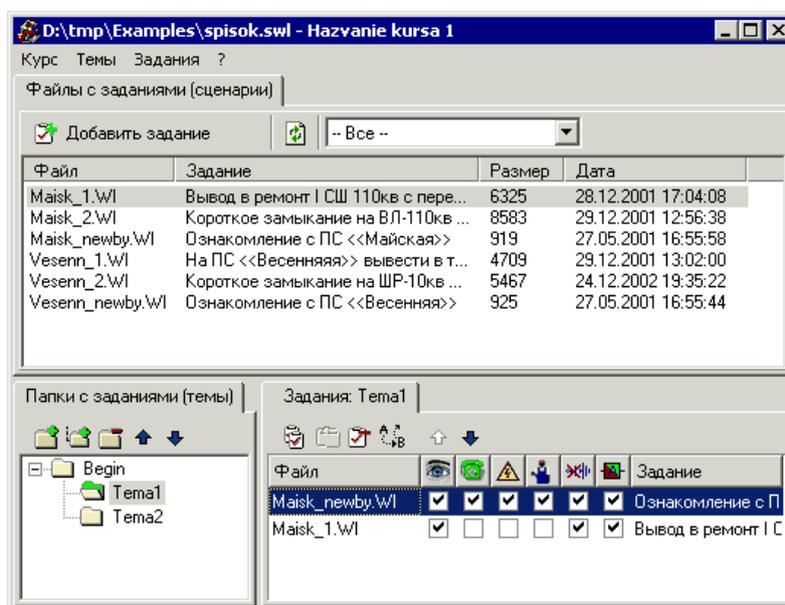


Рис. 1. Главное окно программы «Планировщик курсов»

В верхней части находится список файлов с задачами, которые можно добавлять в курс. Список задач формируется из файлов, которые находятся в той же директории (расширении), что и файл с курсом. В нижней части находятся список тем курса и список задач в выбранной теме. Редактирование курса состоит в создании набора тем и набора задач для каждой темы (рис. 1). Над списком тем имеется фильтр в виде выпадающего списка, который позволяет отбирать задачи по выбранной схеме (рис. 2).

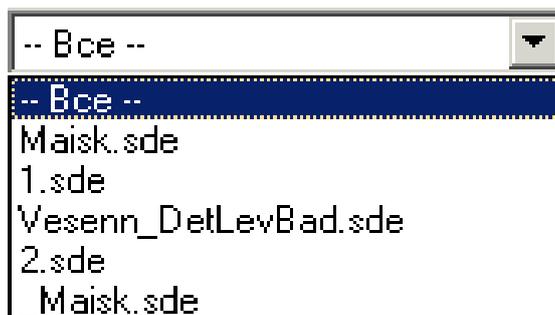


Рис. 2. Фильтр схем

Темы можно добавлять, удалять, переименовывать, менять их порядок, создавать вложенные подтемы. Уровень вложенности подтем неограничен. Для задачи, помещенной в список можно настроить, какие из типовых возможностей тренажера не будут учитываться при тренировке (рис. 3).

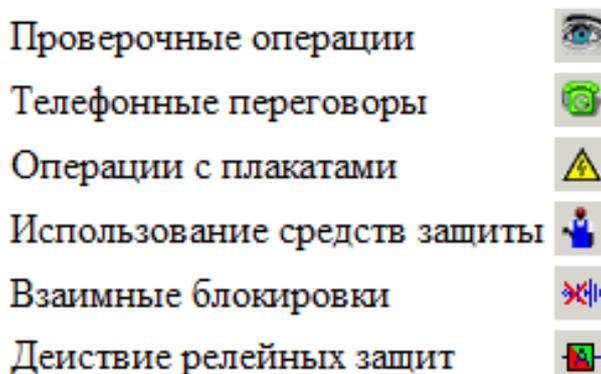


Рис. 3. Настройка возможных операций

Редактировать настройки задания можно на панели инструментов вкладки Задания. Для редактирования настроек задания предусмотрено диалоговое окно (рис. 4). Если хотя бы один из перечисленных пунктов отключен, то на иконке, расположенной слева от задачи, отображается галочка. При выборе задачи в списке показаны какие из видов операций отключены. Функция «Опробовать в тренажере», доступная в главном меню позволяет опробовать на тренажере редактируемый курс. Основным назначением тренажера является обучение персонала порядку проведения коммутаций на любых энергетических объектах. Также тренажер можно использовать для самоподготовки, для собеседований при приеме на работу и аттестации персонала различного уровня [2, с. 1181].

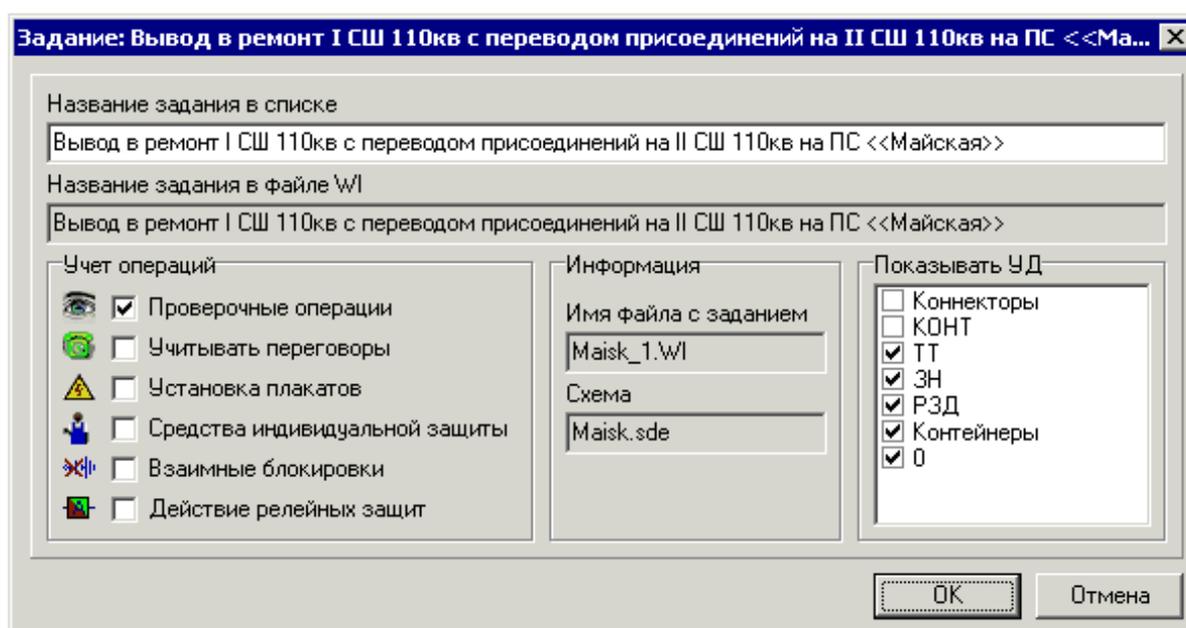


Рис. 4. Окно редактирования настроек задания

Функция «Редактировать сценарий», доступная в главном меню *Задания/ Редактировать сценарий* позволяет редактировать сценарий тренировки выбранного задания. Задание может быть выбрано как из списка заданий темы, так и из общего списка заданий [4]. Выбор данной функции вызывает программу «Редактор упражнений», основными функциями которой является [3, с. 641]:

- Задание начального состояния схемы;
- Задание вводной к упражнению;
- Подготовка бланка переключений (описание эталонной последовательности действий для обучаемого, которую он должен повторить);
- Задание возможных разрешенных отклонений от хода проведения упражнения (альтернатив);
- Задание реакций на события – сложных логических условий.

Благодаря Редактору Упражнений можно задать бланк переключений и создать полноценную имитационную модель реальной электроустановки для тренировки (рис. 5).

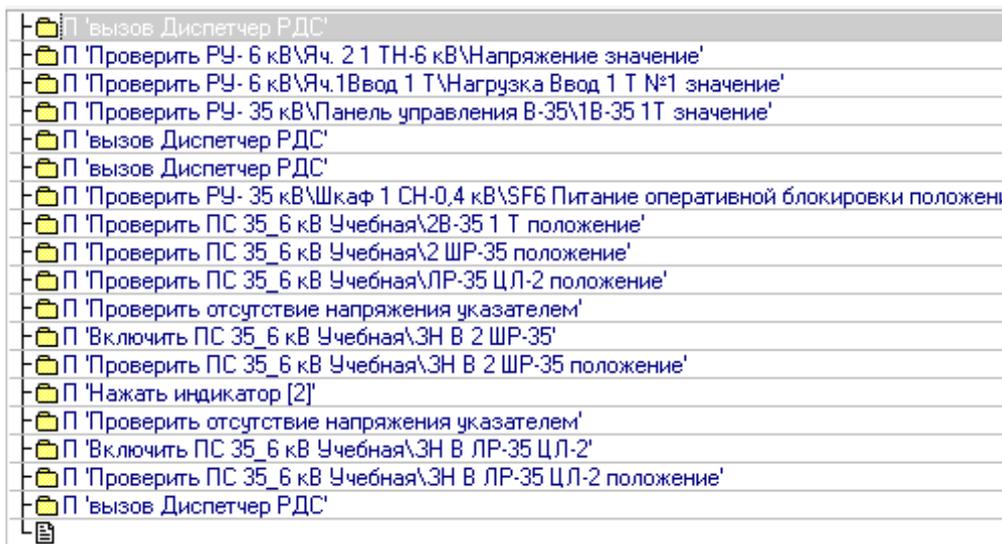


Рис. 5. Пример типового бланка переключений П/С 35/6 кВ «Учебная»

Таким образом, разработка и создание упражнений, на основе которых проводятся оперативные тренировки, необходимы для профессиональной подготовки персонала предприятий электроэнергетической отрасли. Противоаварийные тренировки выполняются с целью приобретения практических навыков и способности персонала самостоятельно, быстро и технически грамотно действовать при возникновении технологических нарушений [5]. Тренировки реализуются с воспроизведением условных нарушений в работе энергоустановок, имитацией на рабочем месте оперативных действий по ликвидации аварий, выполнением операций по управлению оборудованием по бланкам переключений. Эффективность тренировки зависит от качества разработки программ, степени приближенности имитационной модели к реальной энергоустановке [6]. Для осуществления тренировки используются специализированные тренажеры. Кафедра энергетики ФГБОУ ВО «Нижневартковский Государственный Университет» занимается разработкой упражнений на основе комплексного тренажера «Модус».

Литература

1. Антропова В.Р. Моделирование согласованного поведения элементов макета энергообъекта в аниматоре схем / В.Р. Антропова, Н.Н. Малышева, И.А. Ткаченко // Материалы V Международной научно-практической конференции. 2016. С. 111–115.
2. Антропова В.Р. Управление элементами энергообъекта в аниматоре схем / В.Р. Антропова, Н.Н. Малышева // Материалы XVIII Всероссийской студенческой научно-практической конференции. 2016. С. 1178–1181.
3. Антропова В.Р. Элементы диспетчерского управления в программе «Модус» / В.Р. Антропова, Н.Н. Малышева // Материалы XVII студенческой научно-практической конференции. 2015. С. 639–642.
4. Комплексный тренажер по оперативным переключениям «Модус» [Электронный ресурс]. URL: <http://swman.ru>
5. Методические рекомендации по подготовке и проведению противоаварийных тренировок персонала электроэнергетических организаций.
6. Подготовка оперативно-диспетчерского персонала электроэнергетических систем и сетей [Электронный ресурс]. URL: <http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/dis/sim.html>

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЕМКОСТНОЙ АСИММЕТРИИ НА ТРЕХФАЗНУЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СЕТЬ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ

В контексте современных методов и средств обеспечения качества электроэнергии электроэнергию следует рассматривать, с одной стороны, как товар, с другой – как физическое понятие. Электроэнергия как товар должна соответствовать определенному качеству, требованиям рынка [1, с. 10]. Проблемы, причиной которых является плохое качество электропитания, являются чрезвычайно важными и способны сильно осложнить жизнь потребителей электроэнергии, причиняя им значительные материальные убытки. К наиболее важным факторам, связанным с качеством электроэнергии, относятся:

- появление в электросети высших гармоник;
- провалы и прерывания напряжения;
- кратковременные события большой амплитуды – перенапряжения;
- мерцание света;
- асимметрия.

В данной статье проблема основывается на исследовании асимметрии напряжения. Целью является внедрение лабораторных исследований емкостной асимметрии в учебный процесс студентов благодаря созданному стенду.

Асимметрия напряжений (токов) возникает в трехфазных сетях, когда значения трех составляющих напряжений (токов) отличаются между собой и/или углы между отдельными фазами отличаются от 120 [3].

В целях изучения зависимости емкостной асимметрии на трехфазную сеть был разработан стенд по изучению режимов нейтрали. Связующим элементом данного стенда со студентами является лабораторная работа «Исследование влияния емкостной асимметрии на трехфазную электрическую сеть с изолированной нейтралью».

Емкостная асимметрия сети – это явление, которое возникает в сетях, имеющих в силу конструктивных причин различные емкости фаз относительно земли, что приводит к появлению напряжения на нейтрали (смещение нейтрали) [2].

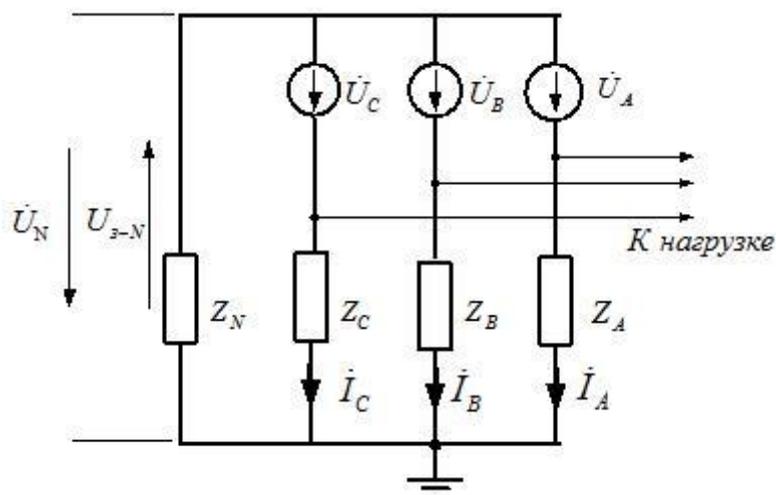


Рис. 1. Математическая модель режимов нейтрали 3-х фазной сети:
 схема замещения, – уравнение баланса напряжений, – уравнение баланса токов для узла

Для исследования используем базовую математическую модель сети (рис. 1), введя в нее следующие условия: $Z_N = \infty$ – нейтраль изолирована; $R_3 = \infty$ – контактов фаз с землей нет (сеть в рабочем состоянии); $R_A = R_B = R_C = \infty$ – утечкой тока по изоляции пренебрегаем; $C_A \neq C_B \neq C_C$ – емкости фаз относительно земли не равны.

Модель сети для данных условий представлена на рис. 2.

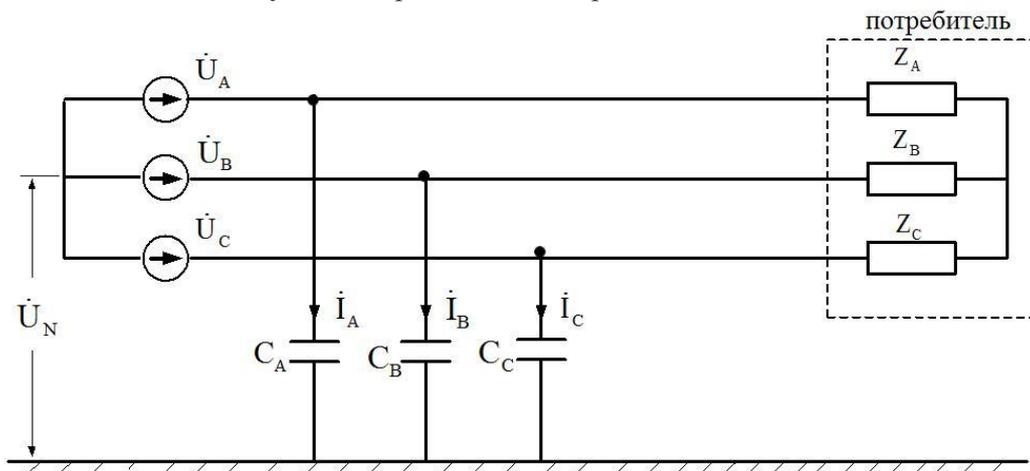


Рис. 2. Моделирование емкостной асимметрии сети

Определим напряжение нейтрали по выражению 1.

$$\dot{U}_N = -\dot{U}_{3-N} = -\frac{\dot{U}_A q_A + \dot{U}_B q_B + \dot{U}_C q_C}{q_A + q_B + q_C + q_N} \quad (1)$$

подставив в него следующие проводимости $q_N = 0$, $q_A = j\omega C_A$, $q_B = j\omega C_B$, $q_C = j\omega C_C$.

В результате получим

$$\dot{U}_N = -\frac{\dot{U}_A \cdot j\omega C_A + \dot{U}_B \cdot j\omega C_B + \dot{U}_C \cdot j\omega C_C}{j\omega (C_A + C_B + C_C)} \quad (2)$$

или, используя оператор поворота

$$\dot{U}_N = -\frac{U_\phi \cdot (C_A + a^2 C_B + a C_C)}{C_A + C_B + C_C} = -\alpha U_\phi \quad (3)$$

где

$$\alpha = \frac{C_A + a^2 C_B + a C_C}{C_A + C_B + C_C} \quad (4)$$

коэффициент емкостной асимметрии сети.

В данном исследовании моделирование искусственной асимметрии сети производится с использованием программы эксперимента лабораторной работы. Ниже приведены таблица, графики и векторные диаграммы, иллюстрирующие влияние коэффициента ёмкостной асимметрии на напряжения для трехфазной сети $U=10$ кВ. Согласно с ПУЭ для сети 10 кВ допустимый ток замыкания на землю $I_3 = 20$ А. С другой стороны ток замыкания на землю определяется

$$I_3 = 3 \cdot U_\phi \omega C \quad (5)$$

где $U_\phi = \frac{10^3}{\sqrt{3}}$ – фазное напряжение сети; $\omega = 2 \cdot \pi f$ – угловая частота; C – емкость сети.

Отсюда определим предельную паразитную ёмкость для сети $U = 10$ кВ.

$$C = \frac{20}{3 \cdot \frac{10^3}{\sqrt{3}} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50} = 3,67 \text{ мкФ}$$

Таблица 1

Результаты измерений							
C_A , мкФ	C_B , мкФ	C_C , мкФ	α , %	U_A , кВ	U_B , кВ	U_C , кВ	U_N , кВ
0	3,67	3,67	50	8,670	5	5	2,890
1	3,67	3,67	32	7,630	5,112	5,112	1,850
1,5	3,67	3,67	24	7,199	5,217	5,217	1,418
2	3,67	3,67	17,8	6,813	5,339	5,339	1,033
2,5	3,67	3,67	11,8	6,467	5,469	5,469	0,687
3	3,67	3,67	6,47	6,154	5,602	5,602	0,374
3,67	3,67	3,67	0	5,780	5,780	5,780	0

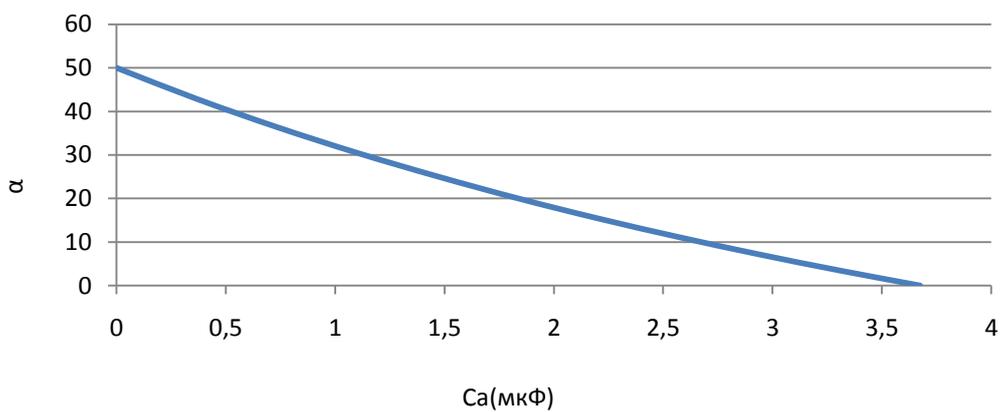


Рис. 3. График зависимости коэффициента α от ёмкости C

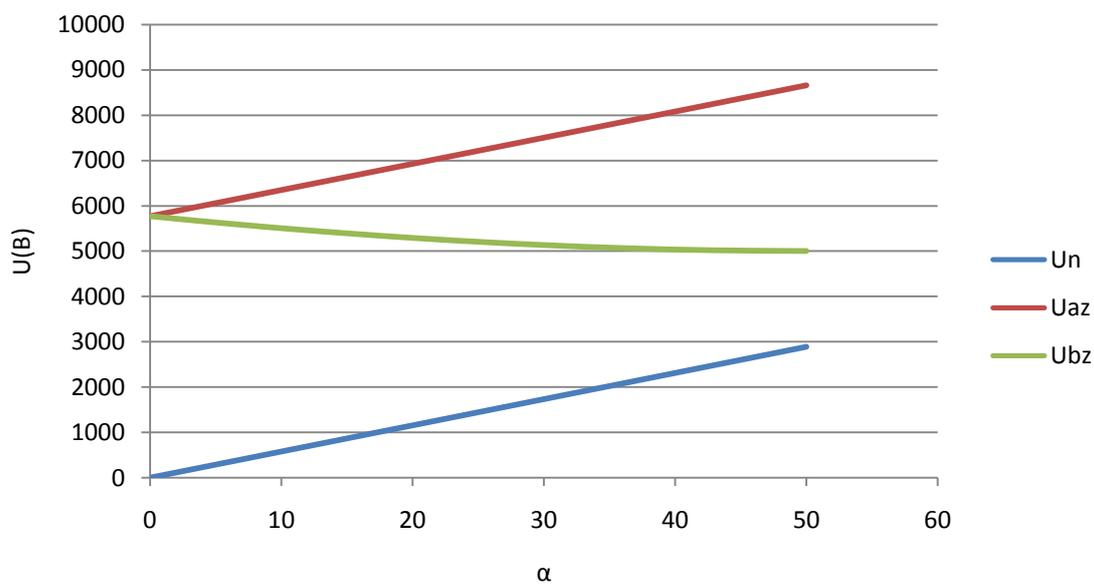


Рис. 4. График зависимости напряжения от коэффициента α

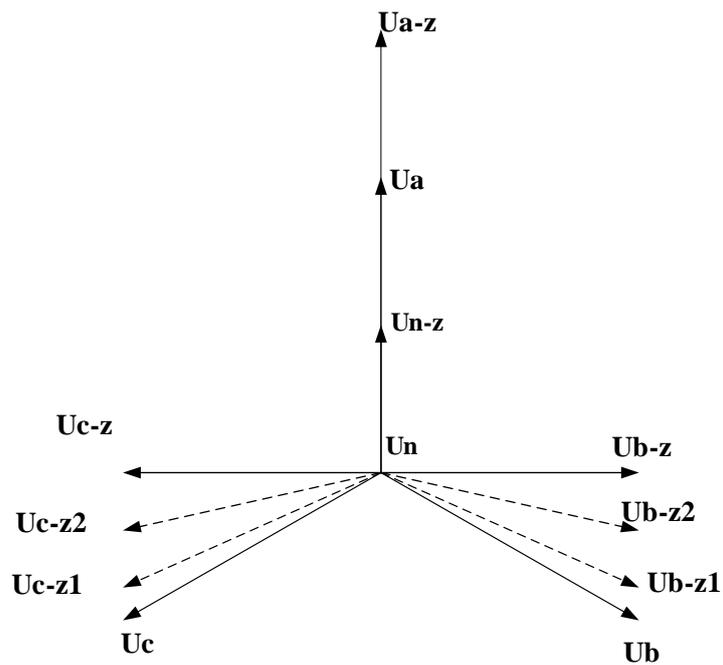


Рис. 5. Векторная диаграмма

По полученным данным можно сделать вывод, что емкостная асимметрия оказывает большое влияние на симметрию напряжений сети, что приводит к ухудшению качества электроэнергии. Таким образом, данное исследование имеет актуальность, вследствие чего данный стенд рекомендуется использовать в лабораторных работах для наглядного изучения асимметрии напряжения.

Литература

1. Карташев И.И. Управление качеством электроэнергии / И.И. Карташев, В.Н. Тульский, Р.Г. Шамонов. Издательский дом МЭИ, 2008. С. 353.
2. <http://www.sonel.ru/ru/biblio>

УДК 658.264

А.С. Бекшаева, студент

*Научный руководитель: С.Н. Удалов, канд. техн. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет*

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ КОТТЕДЖА

Для гармоничного сосуществования с окружающей средой необходимо минимизировать потребление энергии. В данной работе рассматривается конструкция экспериментального энергосберегающего дома с использованием природных энергоносителей. В статье представлена разработка системы теплоснабжения коттеджа при помощи солнечных коллекторов (СК) с аккумулярованием тепловой энергии. Целью исследования является выбор оптимальной системы теплоснабжения коттеджа.

Исследуемый дом с системой солнечного теплоснабжения находится в г. Новосибирске и состоит из двух этажей. Основное и вспомогательное оборудование располагается в подвале, кроме солнечного коллектора, который находится на крыше, и грунтового аккумулятора, который располагается под домом. Площадь дома 234 м². Коттедж имеет различные пассивные стратегии, включая прямое использование солнечного тепла. Суммарная потребность коттеджа в тепловой энергии складывается из количества тепла, необходимого на отопление, горячее водоснабжение, а так же тепловые потери через вентиляцию. При высокой теплоизоляции экодому главным источником тепловых потерь является проветривание. Поэтому на выходе вентиляционной системы, чтобы понизить потери энергии, необходимо ставить теплообменник, в котором тепло воздуха удаляемого из дома передается свежему воздуху, поступающему снаружи. Принимаем, что потери через вентиляцию примерно равны количеству тепловой энергии, требуемой на отопление и горячее водоснабжение. Коэффициент рекуперации принимаем 0,7. Согласно расчетам, проведенных с учетом всех особенностей, общая потребность коттеджа в тепловой энергии составляет 4,056 кВт.

СК является основным компонентом любой солнечной системы теплоснабжения, в котором происходит преобразование солнечной энергии в тепло. Солнечная радиация, проходя через прозрачное покрытие, поглощается поверхностью абсорбера и преобразуется в тепловую энергию, часть которой отводится теплоносителем в водяной бак-аккумулятор, а другая часть рассеивается в окружающую среду. Из бака-аккумулятора теплоноситель расходуется на отопление и горячее водоснабжение [1, с. 348]. Солнечный коллектор монтируется на южном скате крыши дома. В данной системе теплоснабжения было выбрано 7 солнечных коллекторов типа «Сокол А».

Система солнечного комбинированного отопления автономного дома, кроме СК, имеет еще в своем составе следующее оборудование: бак-аккумулятор, насосы, датчики температуры и давления теплоносителя, резервный источник тепла, отопительные приборы, грунтовой аккумулятор (рис. 1).

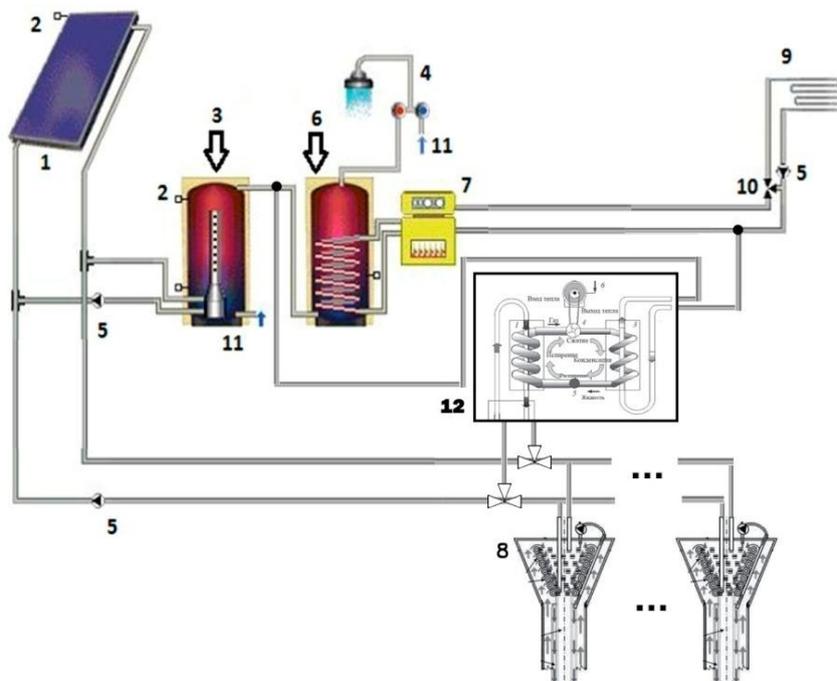


Рис. 1. Система солнечного комбинированного отопления и ГВС автономного дома.

- 1 – солнечный коллектор; 2 – датчики температуры и давления; 3 – бак-аккумулятор со стратификатором; 4 – душевая установка; 5 – насосы; 6 – буферная накопительная емкость с теплообменником; 7 – дополнительный источник тепла (печь медленного горения); 8 – грунтовый аккумулятор; 9 – радиаторы отопления (в том числе и система теплого пола); 10 – трехходовой кран; 11 – подача холодной воды; 12 – тепловой насос

СК применяются для того, чтобы достичь самодостаточности в системе горячего водоснабжения и отопления. Солнечная радиация, проходя через прозрачное покрытие солнечного коллектора, поглощается поверхностью абсорбера и преобразуется в тепловую энергию, часть которой отводится теплоносителем в бак со стратификатором и далее в водяной бак-аккумулятор, а другая часть рассеивается в окружающую среду. Из бака-аккумулятора теплоноситель расходуется на отопление и горячее водоснабжение. За счет грунтового аккумулятора осуществляется сохранение необходимого количества тепловой энергии для поддержания комфортной температуры в доме в зимний период. В летний период СК нагревает антифриз, который поступает в змеевик, расположенный в верхнем оголовке сваи. Теплоноситель (вода) омывает змеевик, забирая тепло, и под давлением насоса циркулирует по внутренней трубе вниз, вытесняя холодный теплоноситель вверх. Далее нагретый теплоноситель отдает полученное тепло грунту и цикл повторяется. В зимний период СК отключается от грунтового аккумулятора. Теплоноситель (вода) в нижней части сваи получает тепло, накопленное грунтом в летний период, и под действием термогравитации поднимается вверх. Вода поднимается по внешней трубке, омывает змеевик из гофрированной нержавеющей трубы и отдает тепло. После того, как теплоноситель отдал тепло, он начинает давить вниз, тем самым направляя нагретую воду к верхнему оголовку сваи. Тепло, полученное из грунтового аккумулятора, поступает в тепловой насос, который поднимает температуру воды до той, которая необходима для теплоснабжения дома. В случае если полученного тепла недостаточно для отопления и горячего водоснабжения, используется печь медленного горения.

Так же в энергосберегающих домах используются системы теплого пола. Для автономного дома, разрабатываемого в данном проекте, предлагается использовать конструкция теплого пола с алюминиевыми лист – трубами. Греющие алюминиевые трубы укладываются в швы между досками чернового пола во фрезерованные пазы. Сверху на клей (4 мм) монтируются выравнивающие цементно – стружечные плиты (16 мм), поверх которых на мастику (2 мм) укладывается ламинированный пол (8 мм). Съём тепловой энергии в такой конструкции осуществляется через алюминиевый профиль лист – труба. Теплоноситель проходит по трубе и нагревает лист. Тепло с листа за счет теплопроводности цементно – стружечных листов и листов ламинита, а далее конвекцией и излучением поступает в помещение. Верхние материалы обладают высоким коэффициентом теплопроводности, благодаря чему вся энергия уходит вверх. Снизу же труба, уложенная между досками чернового пола, заливается пенополиуретаном, который обладает хорошими теплоизоляционными свойствами, поэтому тепловые потери снизу и с боков трубки незначительны.

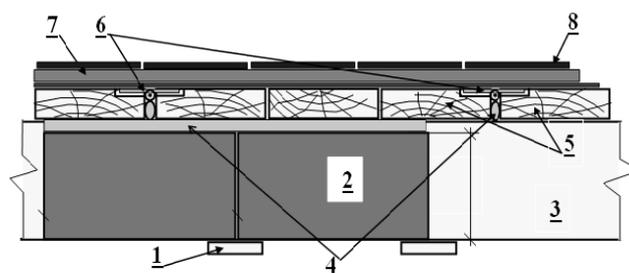


Рис. 2. Конструкция тёплого пола с алюминиевой лист-трубой.

- 1 – деревянная обрешётка; 2 – теплоизоляционные блоки из арболита; 3 – деревянные балки;
4 – пенополиуретановая щелевая теплоизоляция; 5 – черновой пол из досок;
6 – алюминиевые лист – трубы отопления; 7 – цементно – стружечные листы; 8 – листы ламината

Настоящее исследование, описывающее конструкцию и оценку энергосберегающего дома, является шагом к созданию автономного дома с использованием возобновляемых источников энергии. Это исследование актуально, потому что фокусируется на объединении и интеграции различных пассивных и активных стратегий.

Литература

1. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учебник / С.Н. Удалов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. – 458 с.

УДК 621.31

С.А. Белялов, ученик

*Научный руководитель: А.А. Кириллова, учитель физики
г. Нижневартовск, МБОУ «СШ № 42»*

ПУТИ СБЕРЕЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ШКОЛЬНОЙ СТОЛОВОЙ

Экологическая ситуация во всем мире и во многих регионах нашей страны продолжает ухудшаться. Одна из причин – увеличение мировых промышленных выбросов в атмосферу. Львиная доля вредных выбросов приходится на энергетику. Проблема снижения выбросов тесно связана с проблемой энергоэффективности и энергосбережения.

Актуальность необходимости экономии энергоресурсов заставляет искать пути решения задач по энергосбережению. Экономия энергии значима не только с экономической точки зрения, но и с экологической. Где-то вырубается леса, где-то отравляют атмосферу, где-то повышен уровень радиации – это все последствия выработки электроэнергии. Поэтому на уровне государства в 2009 году был принят Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 N 261-ФЗ (действующая редакция, 2016).

Задумавшись над решением проблемы энергосбережения, пришел к выводу, что наибольшее количество электрооборудования максимальной мощности и непрерывности работы продолжительное время используется в школьной столовой, которая призвана обеспечить полноценный учебный процесс и все условия пребывания для учащегося. Поэтому наибольшая эффективность энергосбережения может быть достигнута при модернизации оборудования школьной столовой.

Цель проекта заключается в том, чтобы наметить пути снижения потребления электроэнергии в школьной столовой, из этого можно обозначить следующие задачи:

1. Выявить, какое электрооборудование работает в школьной столовой;
2. Выяснить технические характеристики и процент износа этого электрооборудования;
3. Узнать режим работы электрооборудования в школьной столовой;
4. Рассчитать энергетические затраты электрооборудования в столовой за день, год;
5. Осуществить экономический расчет потребления электроэнергии в школьной столовой;
6. Наметить пути по сбережению электроэнергии;
7. Привлечь всех участников образовательного процесса школы к деятельности по сокращению потребления электроэнергии.

Дети, утомленные в школе физической и умственной нагрузкой, чтобы оставаться полными сил, нуждаются в здоровом и полноценном питании. Для того чтобы обработать, приготовить и сохранить продукты, необходимо надежное оборудование, простое в обслуживании и эксплуатации.

Вопрос выбора оборудования не так уж прост. Скорее всего, в 1998 году, когда открывалась МБОУ «СШ № 42», мало кто задумывался о классе энергопотребления теплового, холодильного, технологического оборудования, так как вопрос экономии электроэнергии так остро не стоял.

Очень важно – правильно подобрать тепловое оборудование.

- Электрическая плита – используется для приготовления первых и вторых блюд, полуфабрикатов и выпечки (при наличии духового шкафа).
- Мармиты – сохраняют приготовленные блюда в требуемой температуре. Очень удобно использовать в школьной столовой мармит для первых блюд.
- Идеальный вариант для пищеблока школьной столовой – пароконвектомат, который поможет готовить еду для детей быстро, с сохранением полезных свойств и витаминов. Заменяет собой сразу несколько единиц оборудования
- В школах, где большое количество учащихся, очень удобно использовать пищеварочные котлы, т.к. супы и вторые блюда в них можно не только приготовить, но и хранить. К тому же они могут быть установлены, как самостоятельно, так и в линии.
- Холодильные и морозильные шкафы используются для сохранения фруктов, овощей, мясных и рыбных заготовок.

Ниже приведен перечень основного электрооборудования, используемого в нашей школьной столовой, с указанием номинальной мощности, режимом работы, процентом износа (смотри табл. 1).

Таблица 1

Перечень основного электрооборудования в столовой МБОУ «СШ № 42»

№ п /п	Оборудование	Марка	Номинальная мощность, кВт	Кол-во	Режим работы, ч	Ввод в эксплуатацию	% износа
1.	Холодильник	ШХ-14	4,5	1	24	2004	72
2.	Холодильник	Ариада	0,38	2	24	2004	72
3.	Холодильная камера	ROLAIR	9,5	1	24	1998	100
4.	Электрический котел	Abat	9.1	2	2-3	1998	100
5.	Жарочный шкаф	ШЖЭ	4,8	1	2	1998	100
6.	Пароварка	ФПЭ-0.23АМ	7.5	1	3	1998	100
7.	Плита	AbatЭПК-47	16,4	1	9	1998	100
8.	Плита	AbatЭП	22,8	2	9	1998	100
9.	Электрический котел	ШЖЭ	9.1	3	4	1998	100
10.	Мармит	ФПЭ-0.23АМ	3,75	3	2	1998	100
11.	Мармит	Abat	2	1	2	1998	100
12.	Электрическая вытяжка	КЛЭ-100		7	9	1998	100
13.	Мясорубка	МИМ-600	2,2	1	1	1998	100
14.	Хлебрезка	АХМ-300	0,85	1	1	1998	100
15.	Лампы дневного света		0,036кВт	100	9		

Все расчеты потребления электроэнергии в школьной столовой в необходимом режиме работы представлены в таблице 2.

Таблица 2

Энергозатраты в столовой МБОУ «СШ № 42»

№ п /п	Оборудование	Марка	Энергозатраты, кВт в ч	Энергозатраты, кВт в сутки	Энергозатраты, кВт в год
1.	Холодильник	ШХ-14	4,5	108	39 420
2.	Холодильник	Ариада	0,76	18,24	6 657
3.	Холодильная камера	ROLAIR	9,5	228	83 220
4.	Электрический котел	Abat	18,2	36,6-54,6	13 359-19 929
5.	Жарочный шкаф	ШЖЭ	4,8	9,6	3 504
6.	Пароварка	ФПЭ	7,5	22,5	8212
7.	Плита	AbatЭПК-47	16,4	147,6	53 874
8.	Плита	AbatЭП	22,8	205,2	74 898
9.	Электрический котел	ШЖЭ	9,1	36,4	13 286
10.	Мармит МСЭСМ	ФПЭ-0.23АМ	11,25	22,5	8 212,5
11.	Мармит МСЭ-112-03	Abat	2	4	1 460
12.	Мясорубка	МИМ-600	2,2	2,2	803

13.	Хлеборезка	АХМ-300	0,85	0,85	310,25
14.	Лампы дневного света		3,6	32,4	11 826

Экономический расчет потребления электроэнергии в школьной столовой. В МБОУ «СШ № 42» стоимость 1кВт в час – 4,64 руб.

Таблица 3

№ п /п	Оборудование	марка	Энергозатраты, кВт в год	Расчет электроэнергии, руб. в год
1.	Холодильник	ШХ-14	39 420	182 908,8
2.	Холодильник	Ариада	6 657	30 888,48
3.	Холодильная камера	POLAIR	83 220	386 141
4.	Электрический котел	Abat	13 359-19 929	61 985,76-92 470,56
5.	Жарочный шкаф	ШЖЭ	3 504	20,4
6.	Пароварка	ШЖЭ	8212	249 975
7.	Плита	AbatЭПК-47	53874	250 000
8.	Плита	AbatЭП	74 898	347 526
9.	Электрический котел	ШЖЭ	13 286	61647
10.	Мармит МСЭСМ	МСЭСМ	8 212,5	38 103
11.	Мармит МСЭ-112-03	МСЭ-112-03	1 460	6 774,4
12.	Мясорубка	МИМ-600	803	2 540,4
13.	Хлеборезка	АХМ-300	310,25	3 980
14.	Лампы дневного света		11 826	54 873

Почти все электрооборудование в столовой устарело с большим процентом износа. Возникла необходимость его замены на более современное и экономически выгодное электрооборудование.

Покупка нового холодильника ШХ-14 (номинальная мощность – 0,8 кВт) (2016 г.)

Цена холодильника – 45 000 руб.

Потребление электроэнергии: 19,2 кВт в сутки; 7008 кВт в год;

Затраты по электроэнергии – 89,088 руб. в сутки, 32 517,12 руб. в год;

Экономия – **150 391,68** руб. в год;

Окупаемость через 3,5 месяца.

Покупка мармита ПМЭС-70КМ-01 (номинальная мощность – 3,2 кВт);

Цена – 53276 руб.; а три мармита- 159 828 руб.;

Потребление электроэнергии – 7008 кВт в год;

Затраты по электроэнергии – 32 517,12 руб.;

Экономия – **5 586** руб. в год;

Окупаемость через 28 лет (низкая экономия при долгосрочной окупаемости).

Покупка мармита ПМЭС-70КМ-8 (номинальная мощность – 1,621 кВт);

Цена – 72000 руб.;

Потребление электроэнергии – 1183,33 кВт в год;

Затраты по электроэнергии – 5 490,6 руб. в год;

Экономия – **1284,4** руб.;

Окупится через 28 лет (низкая экономия при долгосрочной окупаемости).

Установка таймера для включения и отключения света в зале (высокоэффективна при условии, если учителя будут питаться в одно время с учениками). Электронный таймер – это устройство, которое автоматически управляет включением и выключением света, электрических приборов и оборудования. Цена таймера – 500 руб.

Условие: учителя питаются вместе с учениками во время 4 перемен по 15 мин., покрытие осуществляется за 15 мин. до конца урока, затраты по электроэнергии света – 12 220 руб. в год, электроэнергии света – 2628 кВт в год, экономия **42653** руб. в год.

В нижеприведенной таблице 4 приведены результаты экономических расчетов при замене электрооборудования столовой МБОУ «СШ № 42».

Результаты экономических расчетов при замене электрооборудования

Наименование существующего оборудования	Наименование предлагаемого оборудования	Кол-во оборудования (шт.)	Цена нового оборудования (руб.)	Затраты по электроэнергии существующего оборудования (руб.)	Потребление электроэнергии существующего оборудования (кВт в год)	Затраты по электроэнергии нового оборудования (руб.)	Потребление электроэнергии нового оборудования (кВт в год)	Экономия (руб.)
Мармит МСЭСМ-3	Мармит ПМЭС-70КМ-01	1	45 000	38 103	8 212,5	32517,12	7008	5586
Мармит МСЭ-112-03	Мармит ПМЭС-70КМ-8	1	53 276	6 774,4	1 460	5490	1183,33	1284,4
Холодильник ШХ-14 (2004 г.)	Холодильник ШХ-14 (2016 г.)	1	72 000	182 908,8	39 420	32 517,12	7008	150 391
Лампы дневного света	-	50	-	54 873	11 826	12 220	2628	42653
	Таймер для включения и отключения света	1	500					

Экономическая эффективность энергосбережения – примерно 199 915 руб. в год.

Как пример, в проекте были рассмотрены предложения по замене части оборудования школьной столовой в связи со 100% износом на современное оборудование класса энергопотребления А+, а также предложения по установке таймера для включения и выключения света. Расчеты показывают, что эти предложения приведут как к снижению потребления электроэнергии, так и к экономической выгоде для школы.

Предложения могут быть вынесены на заседание Управляющего совета школы, на котором может быть принято решение о внедрении предложений. Так как вопрос замены оборудования – процесс долгосрочный, а проблему энергоэффективности нужно решать сегодня, то необходимо проводить в школе мероприятия по пропаганде энергосбережения. К этому можно привлечь Совет старшеклассников и педагогов школы.

Начинать пропаганду энергосбережения в школе можно с объявления конкурса плакатов, листовок, стенгазет. Совету старшеклассников подготовить выступление агитбригады и на классных часах донести до учеников всю важность проблемы энергосбережения. Тем самым дать возможность учащимся задуматься над процессом выбора и принятия решения по экономии электроэнергии.

Ни один современный человек не может представить свой дом без света, тепла и горячей воды. Мы настолько привыкли, что уже не замечаем этих благ и воспринимаем их как должное. Мало кто, уходя из дома и не выключая свет, задумывается, а, сколько же это стоит? Нет, не его кошелек, а нашей матушке природе.

Реализация мероприятий Программы по энергосбережению, выраженные в конкретных денежных единицах, требует активной позиции и комплексного подхода. И, если понять это, то можно добиться вполне осязаемых результатов и простые секреты разумной экономии помогут сберечь бюджет от ненужных расходов, а заодно и сберечь природные ресурсы.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 04.06.2008 № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».
2. Бушуев В.В., Троицкий А.А. Энергоэффективность и экономика России // Энергия: техника, экономика, экология. – 2004. – № 5.
3. Галузо И.В., Потапов И.Н. Учимся экономии и бережливости. Энергоэффективность: современное энергетическое производство. 8 класс: Учебно-методическое пособие. – Минск: «Аверсэв», 2008.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИЗМЕНЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Согласно данным, приведенным в схеме теплоснабжения города Новосибирска до 2031 года, прогноз прироста тепловых нагрузок сформирован на основе прогноза перспективной застройки на территории города и на основании прогноза перспективных удельных расходов тепловой энергии для новых зданий. Кроме того, при формировании прогноза учтено снижение нагрузки за счет выбытия (сноса) зданий.

Удельные укрупненные показатели расхода теплоты на отопление и вентиляцию для перспективной застройки (а также для реконструируемых зданий) г. Новосибирска были разработаны на основе нормативных документов, устанавливающих предельные значения удельных показателей теплотребления для новых и реконструируемых зданий различного назначения.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25 января 2011 года № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» [1], удельная годовая величина расхода энергетических ресурсов в новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых и модернизируемых отапливаемых жилых зданиях и зданиях общественного назначения должна уменьшаться не реже, чем 1 раз в 5 лет по сравнению с базовым уровнем:

- с января 2011 года (на период 2011–2015 годов) – не менее чем на 15% по отношению к базовому уровню;
- с 1 января 2016 года (на период 2016–2019 годов) – не менее чем на 30% по отношению к базовому уровню;
- с 1 января 2020 года – не менее чем на 40% по отношению к базовому уровню.

Такая же степень понижения потребления энергетических ресурсов с первых чисел 2011, 2016 и 2020 годов установлена и в Приказе Минрегионразвития РФ № 224 от 17.05.2011 г. В качестве базового уровня для систем отопления и вентиляции принято удельное теплотребление в соответствии со СП 50.13330.2012 «Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003». «Тепловая защита зданий».

Также в основе прогноза изменения потребления тепловой энергии учитывался объем ввода жилищного фонда, основанный на следующих источниках сведений:

- фактическая динамика ввода жилищного фонда на территории города
- в период 2006–2015 гг.;
- прогноз прироста строительных фондов, сформированный в утвержденной схеме теплоснабжения;
- перечень технических условий на подключение, выданных теплоснабжающими организациями города;
- перечень объектов заявителей, в отношении которых у АО «СИБЭКО» [2] отсутствует техническая возможность подключения (с учетом соответствующих запросов, направленных организацией в Минэнерго России);
- перечень заявок на подключение, направленных заявителями в АО «СИБЭКО»;
- утвержденные проекты планировки территорий.

Таким образом прогнозируемая величина ежегодного прироста тепловой нагрузки в зонах централизованного теплоснабжения при вводе новых объектов различного назначения представлена на рисунке 1:

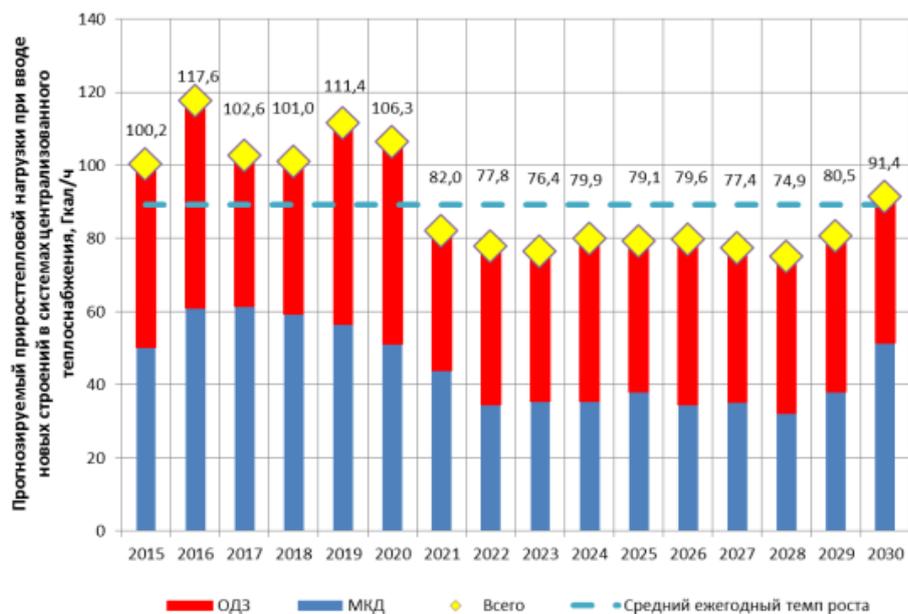


Рис. 1. Прирост тепловой нагрузки в зонах централизованного теплоснабжения по годам, где ОДЗ – общественно-деловые зоны; МКД – многоквартирные дома

Из рисунка 1 видно, что прогнозируемый прирост тепловой нагрузки при вводе новых строительных фондов в период 2016–2030 гг. составит 1338 Гкал/ч или в среднем 89,2 Гкал/ч/год за весь период. Средняя ежегодная величина подключения новых потребителей за последние 5 лет в городе находится в том же диапазоне (80–100 Гкал/ч)

Динамика прироста тепловой нагрузки в целом по городу с учетом ИЖФ (индивидуального жилого фонда), теплоснабжение которого предусматривается от индивидуальных источников теплоснабжения, представлено на рисунке 2.

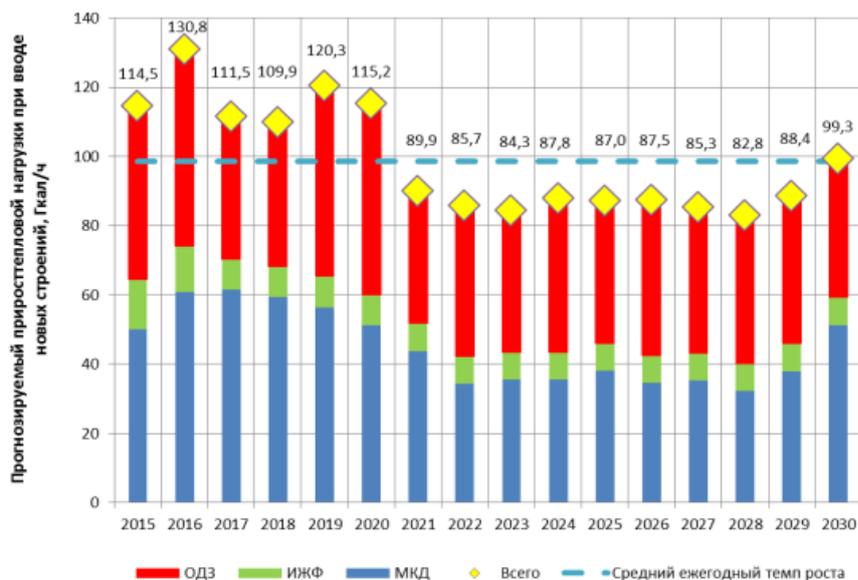


Рис. 2. Прирост тепловой нагрузки в целом по городу по годам

В зонах индивидуального теплоснабжения прогнозируется в период 2016–2030 прирост тепловой нагрузки в объеме 127,7 Гкал/ч.

При формировании прогноза изменения тепловой нагрузки учтено снижение тепловой нагрузки при сносе существующих зданий, подключенных к СЦТ города. На период с 2015 до 2031 года нагрузка отключаемых в связи со сносом абонентов (1582 здания) оценивается величиной 87 Гкал/ч (за 2016–2030 гг. 80 Гкал/ч).

В таблице 1 приведена прогнозируемая величина изменения тепловой нагрузки с учетом ввода новых и сноса существующих зданий в целом по городу (зоны СЦТ и индивидуального теплоснабжения).

С учетом сноса за весь период тепловая нагрузка в зонах СЦТ в период 2016–2030 увеличится на 1258 Гкал/ч.

Таблица 1

Изменение тепловой нагрузки (Гкал/ч) в целом по городу

Показатель	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Прирост тепловой нагрузки при вводе новых зданий	115	131	112	110	120	115	90	86	84	88	87	88	85	83	88	99
Прирост тепловой нагрузки при вводе новых зданий, накопленным итогом	115	245	357	467	587	702	792	878	962	1050	1137	1224	1310	1393	1481	1580

Снижение тепловой нагрузки при сносе зданий	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5
Снижение тепловой нагрузки при сносе зданий, накопленным итогом	7	14	21	28	34	41	46	51	55	60	65	70	74	78	83	87
Изменение тепловой нагрузки	108	124	105	103	113	108	85	81	80	83	82	83	81	79	84	95
Изменение тепловой нагрузки, накопленным итогом	108	232	336	439	553	661	746	827	907	990	1072	1155	1236	1314	1398	1493

На рисунке 3 приведено распределение прогнозируемого прироста тепловой нагрузки по зонам действия основных групп источников тепловой энергии (мощности) города и по видам теплопотребления.

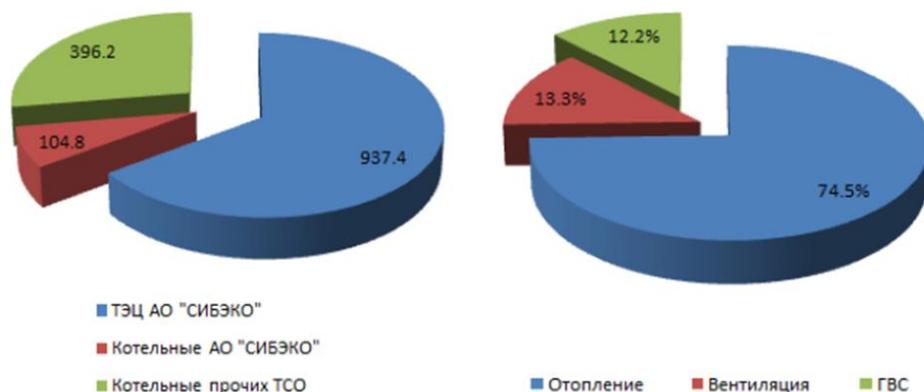


Рис. 3. Прирост тепловой нагрузки по зонам действия источников тепловой энергии (мощности) и по видам теплопотребления

Из рисунка видно, что основная часть прироста тепловой нагрузки концентрируется в зонах действия источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

Таким образом, изменение теплопотребления при присоединении перспективной тепловой нагрузки к системам централизованного теплоснабжения и при сносе зданий с разбивкой по зонам действия теплоисточников представлено в таблицах 2–3.

Таблица 2

Прирост теплопотребления при вводе новых строительных фондов, тыс. Гкал

Источник	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ТЭЦ-2	13 519	42 276	59 771	31 572	30 703	0	65 076	0
ТЭЦ-3	73 262	190 177	33 123	115 161	39 257	26 216	9 083	41 317
ТЭЦ-4	29 614	0	38 928	10 198	2 959	52 425	2 102	29 504
ТЭЦ-5	129 289	7 898	80 016	86 774	153 021	91 117	100 128	91 848
Котельные	124 287	117 581	97 808	63 637	99 974	115 336	62 617	65 585
Всего	369 971	357 932	309 646	307 342	325 914	285 094	239 006	228 254

Источник	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ТЭЦ-2	69 984	0	44 586	5 109	16 876	13 407	27 212	3 077
ТЭЦ-3	12 299	62 746	50 132	60 424	46 607	52 075	65 900	22 546
ТЭЦ-4	15 869	10 134	20 690	12 449	20 654	3 450	0	354
ТЭЦ-5	63 901	97 327	67 272	85 355	79 416	47 807	34 760	44 463
Котельные	54 493	53 380	41 091	54 744	59 064	87 570	104 733	223 442
Всего	216 546	223 587	223 771	218 081	222 617	204 309	232 605	293 882

Прогноз снижения теплопотребления при сносе зданий, тыс. Гкал

Источник	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ТЭЦ-2	1 513	1 507	1 311	417	553	1 459	1 037	594
ТЭЦ-3	10 993	5 054	8 473	23 886	7 734	3 821	7 099	4 316
ТЭЦ-4	3 061	2 684	1 557	1 698	933	3 714	0	2 121
ТЭЦ-5	10 313	10 296	8 958	7 567	9 014	13 440	5 154	8 033
Котельные	224	1 250	2 452	1 605	2 997	2 263	520	0
Всего	26 104	20 791	22 751	35 173	21 231	24 697	13 810	15 064

Источник	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ТЭЦ-2	0	0	1 128	1 077	426	2 629	972	1 805
ТЭЦ-3	653	1 976	5 610	3 853	3 166	2 933	3 319	406
ТЭЦ-4	0	0	0	0	0	1 601	151	0
ТЭЦ-5	16 317	9 099	6 145	7 591	8 137	4 675	8 948	10 287
Котельные	0	4 003	3 043	2 656	2 079	1 811	540	1 855
Всего	16 970	15 078	15 926	15 177	13 808	13 649	13 930	14 353

В таблицах 2–3 ячейки со значением «0» означают отсутствие прироста нагрузки на данном виде источника тепла в рассматриваемом году.

Подводя итог, отметим основные моменты в перспективе изменения потребления тепловой энергии и нагрузки теплосистемы в городе Новосибирске на период до 2030 года:

- прирост тепловой нагрузки при вводе новых строительных фондов в период 2016–2030 гг. составит 1338 Гкал/ч или в среднем 89,2 Гкал/ч/год за весь период
- величина нагрузки отключаемых в связи со сносом абонентов за период 2016–2030 гг. оценивается величиной 80 Гкал/ч
- с учетом сноса за весь период тепловая нагрузка в зонах СЦТ в период 2016–2030 увеличится на 1258 Гкал/ч.
- в зонах индивидуального теплоснабжения прогнозируется в период 2016–2030 прирост тепловой нагрузки в объеме 127,7 Гкал/ч.
- основная часть прироста тепловой нагрузки концентрируется в зонах действия источников с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 25 января 2011 г. № 18 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов» (с изм. и доп. от 26 марта 2014 г. N 230) [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система Гарант. URL: <http://base.garant.ru/12182261/> (дата обращения: 04.04.2017).
2. Официальный сайт АО «СИБЭКО» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sibeco.su/> (дата обращения: 04.04.2017).

УДК 621.3.095

В.А. Буцыкина, студентка

*Научный руководитель: И.А. Боголюбова, канд. пед. наук, доцент
г. Ставрополь, Ставропольский государственный аграрный университет*

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВЕЩЕСТВО

Микроволновая печь – электроприбор, использующийся для разогрева и приготовления пищи, с помощью излучения дециметрового диапазона. Микроволновую печь впервые открыл американский ученый Перси Спенсер в 1942 году. Исходя из источников, то он ее открыл следующим образом. Когда он изучал излучение сверхвысокочастотных (СВЧ) волн. И когда он находился рядом с прибором, то его еда нагрелась. В последствие, стала разрабатываться печь. Это была печь больших размеров. Потом ее стали разрабатывать и улучшать.

В печи происходит диэлектрический нагрев материалов, содержащих полярные молекулы. Энергия электромагнитных колебаний вызывает под действием электрической компоненты поля

движения молекул, обладающих дипольным моментом, и межмолекулярное трение приводит к увеличению температуры материала. В переменном электромагнитном поле диполи непрерывно вращаются и, при переворотах, трутся между собой, выделяя тепло. Именно трение диполей является причиной нагрева продуктов питания, помещенных в СВЧ-печи. Микроволны проникают в вещество на 1-3 см, дальнейший разогрев продукта вглубь происходит за счет теплопроводности.

Мощность печи варьируется в диапазоне от 500 до 2500 Вт и выше. Практически все печи можно регулировать.

Основными компонентами микроволновой печи являются:

- Трансформатор
- Металлическая, с металлизированной дверцей, камера
- Магнетрон
- Волновод
- Вентилятор
- Вращающийся столик

Меры предосторожности при эксплуатации СВЧ-печи:

Нельзя помещать в микроволновую печь металлические или с металлическим ободком предметы.

Нельзя нагревать в микроволновой печи закрытые емкости, яйца, сосиски. Так как из-за сильного нагрева они могут взорваться.

Запрещено включать пустую микроволновку.

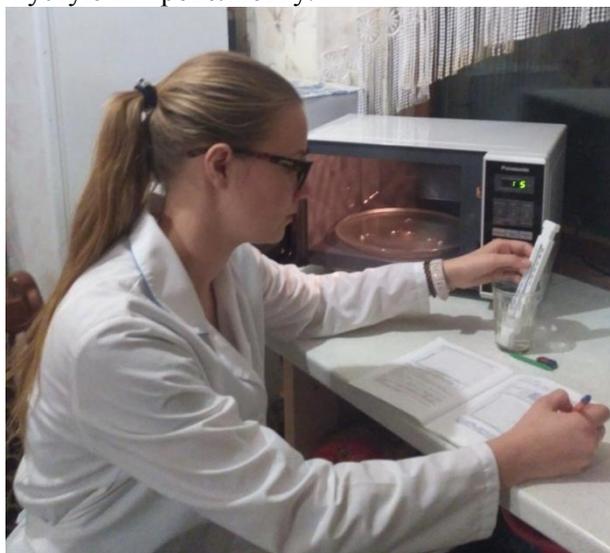


Рис. 1. Выполнение эксперимента

Изучение воздействия электромагнитного излучения на воду и водный раствор сахара различной концентрации.

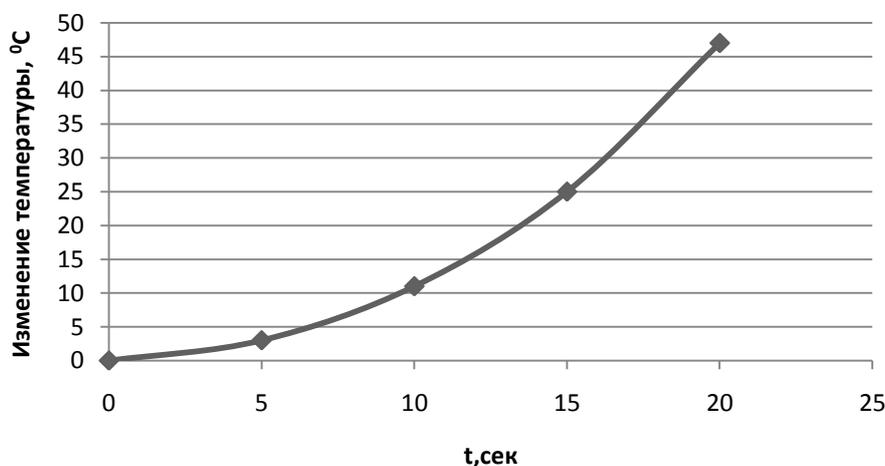


Рис. 2. График зависимости изменения температуры воды при воздействии электромагнитным полем, от времени воздействия

В первом опыте отмерялось 100 мл чистой воды, измерялась ее начальная температура, которая составляла 23°C. Затем стакан с водой поместили в микроволновую печь на 5 сек. Вода нагрелась до 26°C. И так опыт повторялся еще 3 раза. Температура воды поднималась до 34°C, затем до 48°C и в итоге до 70°C.

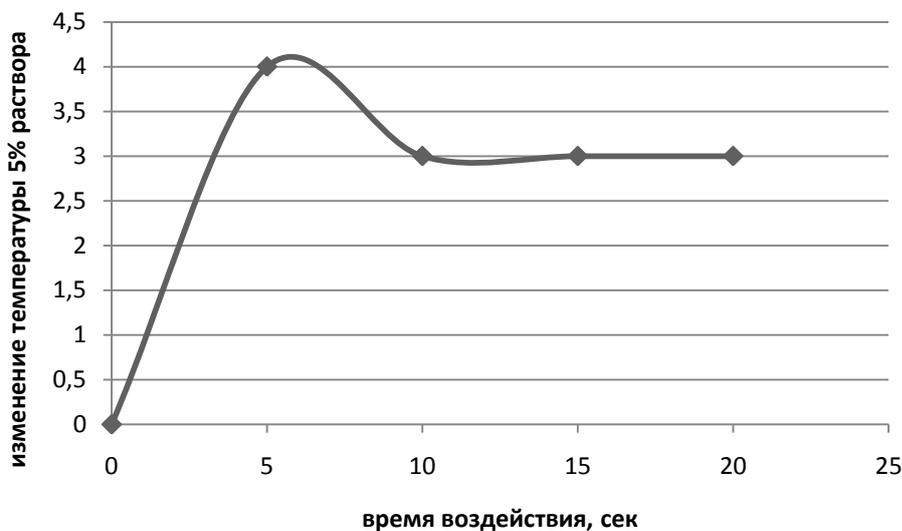


Рис. 3. График зависимости изменения температуры 5% раствора сахара при воздействии электромагнитным полем, от времени воздействия

В этом опыте разогревался 5% раствор в микроволновой печи. И каждые 5 секунд измерялась температура. Начальная температура составляла 22°C. Далее, она нагревалась, каждые 5 секунд, следующим образом: 26°C, 29°C, 32°C, 35°C. На графике изображено изменение температуры от времени воздействия.

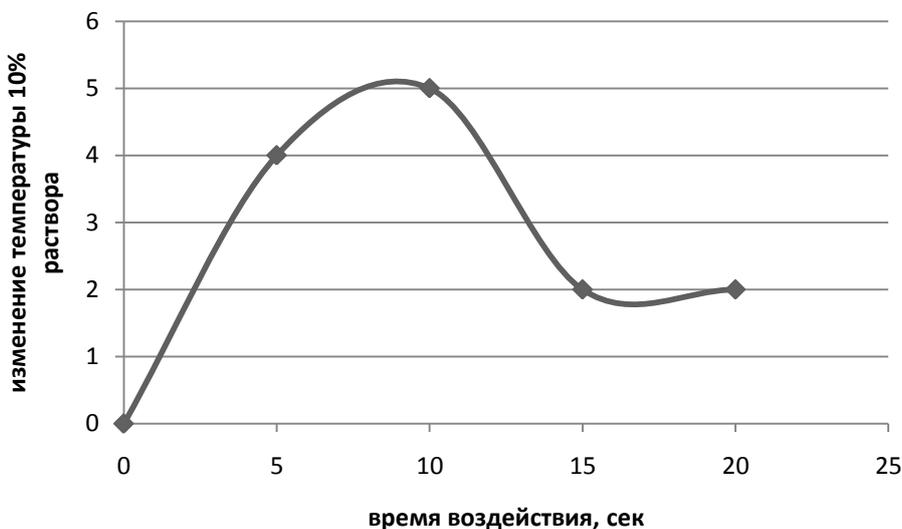


Рис. 4. График зависимости изменения температуры 10% раствора сахара при воздействии электромагнитным полем, от времени воздействия

Этот опыт проводился с 10% раствором. Так же нагревался раствор воды с сахаром по 5 секунд и измерялась температура. Начальная температура – 23°C. Далее, она нагревалась, каждые 5 секунд, следующим образом: 27°C, 32°C, 34°C, 36°C. На графике изображено изменение температуры от времени воздействия.

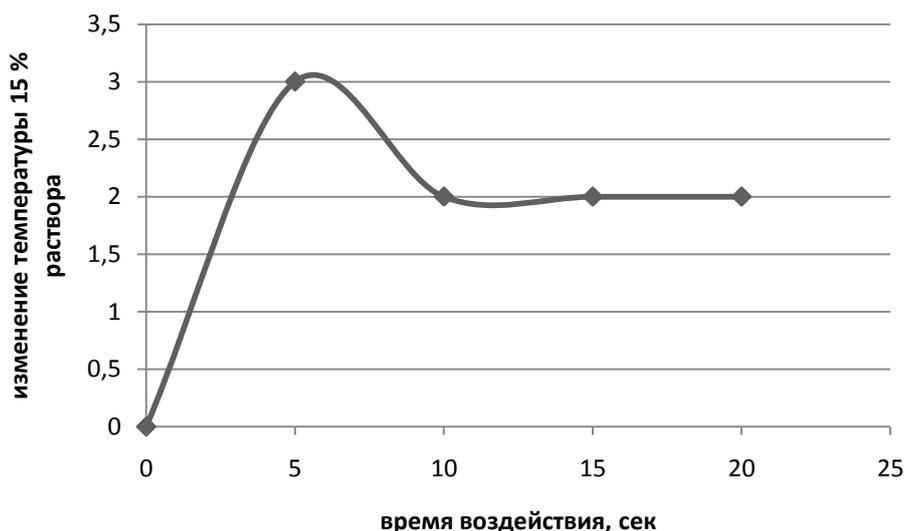


Рис. 5. График зависимости изменения температуры 15% раствора сахара при воздействии электромагнитным полем, от времени воздействия

В данном опыте нагревался 15% раствор по 5 секунд и измерялась температура. Начальная температура раствора составляла 24°C. Далее, она нагревалась следующим образом: 27°C, 29°C, 31°C, 33°C. На графике изображено изменение температуры от времени воздействия.

Графики зависимости нагрева раствора сахара от его концентрации при одинаковом времени воздействия электромагнитным полем выглядит следующим образом (рис. 6).

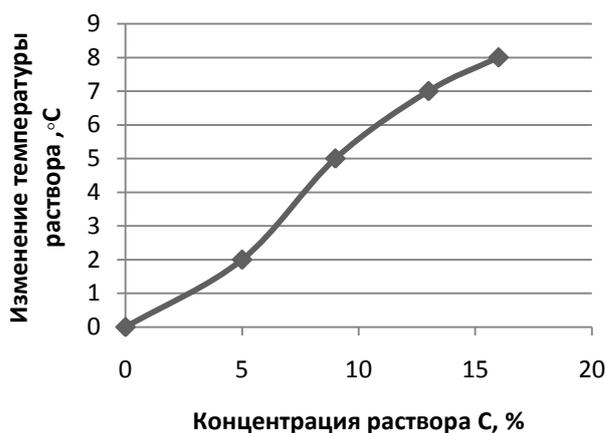


Рис. 6. График зависимости нагрева раствора сахара от его концентрации при одинаковом времени воздействия электромагнитным полем 5 секунд

При проведении второго эксперимента отмерила 100 мл чистой воды, измерила ее температуру, которая составила 24°C. Добавила 5 мг сахара и поставила в микроволновую печь на 5 секунд. Раствор нагрелся до 26°C. Затем добавила еще 5 мг сахара и повторила опыт. И так еще несколько раз. Температура увеличивалась до 29°C, 31°C, 32°C. Концентрацию раствора я находила по формуле $C = \frac{m(v-va)}{m(p-pa)} * 100\%$.

$$C = \frac{m(v-va)}{m(p-pa)} * 100\%$$

Проведя работу с изучением микроволновой печи и ее воздействие на воду, сделав анализ работы и построив графики, выяснилось, что чистая вода нагревается быстрее, чем раствор воды с сахаром. Отсюда следует, что сахар имеет слабую теплопроводность.

Литература

1. Боголюбова И.А. Изучение вопроса «Действие электромагнитного поля на живые организмы» в курсе основ физики и биофизики // Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современном земледелии: сб. науч. пр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 22–24 ноября 20107 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2007. С. 21–24.
2. Боголюбова И.А. Формирование технологической культуры будущих инженеров: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Северо-Кавказский государственный технический университет. Ставрополь, 2008.

3. Боголюбова И.А., Рубцова Е.И., Афанасьев М.А. Анализ исследования познавательной мотивации студентов к изучению физики // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3 (23). С. 138–140.
4. Боголюбова И.А., Рубцова Е.И. Исследовательская работа на занятиях физики // Вестник инновационных и исследовательских работ в образовании. Ставрополь, 2010. – Вып. 1. С. 16–18.
5. Боголюбова И.А., Рубцова Е.И., Авдеева В.Н. Влияние импульсного электрического поля частотой следования импульсов от 300 до 1000 Гц на патогенную микрофлору семян капусты сорта слава // Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 14–17 мая 2013 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2013. С. 11–18.
6. Рубцова Е.И., Боголюбова И.А. Исследование влияния импульсного электрического поля (ИЭП) на динамику развития грибов рода *Fusarium* sp. на семена капусты сорта «Слава 1305» // Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 16-17 мая 2014 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2014. С. 128–132.
7. Рубцова Е.И., Афанасьев М.А., Хныкина А.Г., Боголюбова И.А. Повышение качества семян импульсным электрополем // Научно-производственный журнал «Сельский механизатор». – 2017. – № 1. – С. 22–23, 27, 29.
8. Микроволновая (СВЧ) печь. Описание, принцип работы, типы и выбор микроволновой печи [электронный ресурс]. URL: <http://tech.dobro-est.com/mikrovolnovaya-svch-pech-opisanie-printsip-raboty-i-vyibor-mikrovolnovoy-pechi.html> (дата обращения: 4.02.2017).
9. Микроволновая печь [электронный ресурс] // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Микроволновая_печь (дата обращения: 4.02.2017).
10. Микроволновая печь и принцип ее работы [электронный ресурс]. URL: <http://medinteres.ru/interesnyie-faktyi/mikrovolnovaya-pech.html> (дата обращения: 4.02.2017).

УДК 62-65

О.В. Васькина, студент

*Научный руководитель: В.И. Лепилов, канд. техн. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ МАССИВНЫХ ЭКРАНОВ ИЗ СТАЛИ С ВОЗДУШНЫМИ ПРОСЛОЙКАМИ

В стационарных процессах нагрева или охлаждения тел наиболее важное значение приобретает коэффициент теплопроводности, характеризующий способность вещества передавать теплоту [1]. При комнатных температурах коэффициенты теплопроводности для отдельных веществ составляют:

- бетон – 1,28 Вт;
- кирпич – $1,67 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$;
- шлакобетон – $0,48 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$;
- сталь – $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$;
- воздух – $21,38 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$;
- пенополистирол – $0,25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

Схема установки для исследования свойств и характеристик массивной экранной изоляции приведена на рисунке 1 и представляет конструкцию, из листов стали и воздушных прослоек между ними.

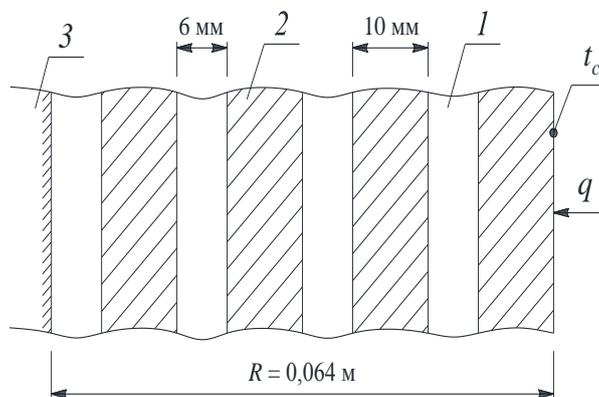


Рис. 1. Схема экранирования: q – удельный тепловой поток, Вт/м²; t_c – температура стенки, °С;
1 – воздушная прослойка; 2 – стальной лист; 3 – образец (тело)

Для нахождения эффективного коэффициента теплопроводности (под эффективным коэффициентом теплопроводности подразумевается коэффициент теплопроводности всей системы экранов с воздушными прослойками) [2] рассмотрим соотношение:

$$\frac{R}{\lambda_{\text{эф}}} = n \frac{\delta_{\text{воз}}}{\lambda_{\text{воз}}} + n \frac{\delta_{\text{ст}}}{\lambda_{\text{ст}}}, \quad (1)$$

где R – общая толщина системы экранирования, м; $\lambda_{\text{эф}}$ – эффективный коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К); $\lambda_{\text{воз}} = 3,21 \cdot 10^{-2}$ Вт/(м·К) – коэффициент теплопроводности воздуха; $\lambda_{\text{ст}} = 45,24$ Вт/(м·К) – коэффициент теплопроводности стали; $\delta_{\text{воз}}$ и $\delta_{\text{ст}}$ – соответственно толщина одной воздушной прослойки и одного стального экрана; m ; n – количество слоев, шт.

Из соотношения (1) выразим эффективный коэффициент теплопроводности:

$$\lambda_{\text{эф}} = \frac{R}{n \frac{\delta_{\text{воз}}}{\lambda_{\text{воз}}} + n \frac{\delta_{\text{ст}}}{\lambda_{\text{ст}}}} \quad (2)$$

Подставив соответствующие значения в формулу (2), получим, Вт/(м·К):

$$\lambda_{\text{эф}} = \frac{0,064}{4 \frac{0,006}{0,032} + 4 \frac{0,01}{45,24}} = 0,085.$$

Для нахождения эффективной объемной теплоемкости (под эффективной объемной теплоемкостью подразумевается объемная теплоемкость всего пакета системы экранов с воздушными прослойками) [3], рассмотрим уравнение суммы объемных теплоемкостей:

$$(c\rho)_{\text{эф}} \cdot V_0 = (c\rho)_{\text{воз}} \cdot V_{\text{воз}} + (c\rho)_{\text{ст}} \cdot V_{\text{ст}}, \quad (3)$$

где $(c\rho)_{\text{эф}}$ – эффективная объемная теплоемкость системы экранирования, Дж/(м³·К); $(c\rho)_{\text{воз}}$, $(c\rho)_{\text{ст}}$ – соответственно, объемные теплоемкости воздуха и материала экранов, входящих в систему, Дж/(м³·К); V_0 , $V_{\text{воз}}$, $V_{\text{ст}}$ – соответственно, объем всей системы экранирования, м³, общий объем воздушных прослоек, м³, объем материала экранов, м³. Понятно, что эти объемы определяются по формулам:

$$V_0 = RF; V_{\text{воз}} = \sum_1^n \delta_{\text{воз}} \cdot F; V_{\text{ст}} = \sum_1^n \delta_{\text{ст}} \cdot F, \quad (4)$$

где F – площадь поверхности системы экранирования, м². Подставим значения этих объемов в формулу (3):

$$(c\rho)_{\text{эф}} \cdot RF = (c\rho)_{\text{воз}} \cdot \sum_1^n \delta_{\text{воз}} \cdot F + (c\rho)_{\text{ст}} \cdot \sum_1^n \delta_{\text{ст}} \cdot F. \quad (5)$$

Разделим обе части уравнения на площадь поверхности системы экранирования – F , м², получим:

$$(c\rho)_{\text{эф}} \cdot R = (c\rho)_{\text{воз}} \cdot \sum_1^n \delta_{\text{воз}} + (c\rho)_{\text{ст}} \cdot \sum_1^n \delta_{\text{ст}} \quad (6)$$

Это уравнение является уравнением суммы линейных объемных теплоемкостей, для расчета систем массивного экранирования. Уравнение характеризует линейное распределение объемных теплоемкостей входящих в систему массивного экранирования [4], отнесенное к 1 м² площади экрана. В дальнейшем, для проведения расчетов будем использовать именно эту формулу.

Для нашего конкретного случая формула примет вид:

$$(c\rho)_{\text{эф}} \cdot R = n(c\rho)_{\text{воз}} \cdot \delta_{\text{воз}} + n(c\rho)_{\text{ст}} \cdot \delta_{\text{ст}}. \quad (7)$$

Выразим из этого уравнения эффективную объемную теплоемкость

$$(c\rho)_{\text{эф}} = [n(c\rho)_{\text{воз}} \cdot \delta_{\text{воз}} + n(c\rho)_{\text{ст}} \cdot \delta_{\text{ст}}] / R. \quad (8)$$

Подставим данные в формулу (8) и получим эффективную объемную теплоемкость, Дж/(м³·К):

$$(c\rho)_{\text{эф}} = [4(0,946 \cdot 1009) \cdot 0,006 + 4(394 \cdot 7900) \cdot 0,01] / 0,064 = 19,45 \cdot 10^5.$$

Коэффициент температуропроводности определяем по известному выражению:

$$a = \frac{\lambda}{c\rho}. \quad (9)$$

Подставив данные в формулу (9), получим, м²/с:

$$a = \frac{0,085}{19,45 \cdot 10^5} = 0,44 \cdot 10^{-7}.$$

Полученные результаты заносим в таблицу. В таблице 1 приведено сравнение теплофизических характеристик системы массивного экранирования с экранами из стали с другими материалами.

Из сравнения (таблица 1) видно, что коэффициент эффективной теплопроводности системы массивного экранирования (стальные экраны с воздушными прослойками) меньше значений коэффи-

циентов теплопроводности всех рассматриваемых материалов, кроме воздуха и пенополистирола и рассматриваемая система приобрела свойства теплоизоляционного материала [5]. Значение коэффициента эффективной теплопроводности системы экранирования $\lambda_{эф}$ меньше коэффициента теплопроводности стали в 532 раза, бетона в 15 раз, шлакобетона в 5 раз, но больше коэффициента теплопроводности воздуха в 2,66 раза.

Коэффициент температуропроводности $a_{эф}$ системы экранирования, меньше коэффициента температуропроводности стали в 284 раза, меньше коэффициента температуропроводности воздуха в 764 раза, бетона в 113 раз, шлакобетона в 5,5 раз, пенополистирола в 5,7 раз.

Значительное уменьшение коэффициента эффективной температуропроводности структуры из стальных экранов с воздушными прослойками объясняется большим термическим сопротивлением воздушной прослойки спокойного воздуха [6] и большой объемной теплоемкостью стального слоя.

Сравнение теплофизических характеристик системы массивных экранов (четыре плоских стальных экрана) с воздушными прослойками при $t_c = 100^\circ\text{C}$, с монолитными: стальной пластиной, бетоном, шлакобетоном, пенополистиролом, воздухом с таким же размером R , м (табл. 1).

Таблица 1

Наименование материалов	λ , Вт / (м·К)	(cp) , Дж / (м ³ ·К)	a , м ² / с
Система массивных экранов	0,085	$1,95 \cdot 10^6$	$0,044 \cdot 10^{-6}$
Стальная пластина	45,24	$3,1 \cdot 10^6$	$12,5 \cdot 10^{-6}$
Бетон	1,28	$2,6 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^{-6}$
Шлакобетон	0,43	$1,9 \cdot 10^6$	$0,24 \cdot 10^{-6}$
Пенополистирол	0,05	$0,2 \cdot 10^6$	$0,25 \cdot 10^{-6}$
Воздух	0,032	955	$33,6 \cdot 10^{-6}$

Проведенное физико-математическое исследование подтверждает возможность использования систем массивного экранирования со стальными экранами в качестве защиты от теплового воздействия в стационарном и в нестационарном режимах [7].

Литература

1. Ковылин А.В., Фокин В.М. Определение теплотехнических свойств оконного стекла для ограждений зданий // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Строительство и архитектура». – 2011. – Вып. 21 (40). – С. 124–127.
2. Лепилов В.И. Исследование теплофизических свойств и характеристик систем массивных экранов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Астрахань, 2007.
3. Лепилов В.И., Перфилов В.А. Энергосберегающие ограждающие элементы // VIII Международная научная конференция «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды». Волгоград, 2010. – С. 201–206.
4. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. М.: Энергия, 1973. – 319 с.
5. Теоретические основы определения теплофизических свойств материалов и тепломассообменных процессов в ограждениях: учебное пособие / В.И. Лепилов, Н.Ю. Карапузова, А.В. Ковылин и др. – Волгоград, ВолгГАСУ, 2015. – 113 с.
6. Фокин В.М., Ковылин А.В. Теоретические основы определения теплопроводности, объемной теплоемкости и температуропроводности материалов по тепловым измерениям на поверхности методом неразрушающего контроля // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Строительство и архитектура». 2009. Вып. 14 (33). – С. 123–127.
7. Фокин В.М., Ковылин А.В., Чернышов В.Н. Энергоэффективные методы определения теплофизических свойств строительных материалов. М.: Спектр, 2011. – 155 с.

УДК 621.316.933

*А.А. Глухова, А.А. Павлов, магистранты
Е.А. Казакова, студент*

*Научный руководитель: Н.Н. Малышева, канд. техн. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ОПТИМИЗАЦИЯ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИКАМЕРНЫХ РАЗРЯДНИКОВ

Наиболее частым переходящим повреждением в системах электроснабжения является короткое замыкание (КЗ) в воздушных линиях, воздушных шинопроводах, на выводах электрических аппаратов, трансформаторов и кабельных разделок, на сборных шинах и т.п. Такое КЗ может быть вызвано

пробоем воздушных защитных промежутков при грозовых перенапряжениях, разрядом вдоль изоляторов, попаданием случайных, сгораемых под воздействием дуги предметов на проводники (из-за занесения ветром, неправильного действия людей и т.п.), закорачиванием воздушных изоляционных или разрядных промежутков птицами и животными [1].

За последние три года на территории нефтяного предприятия произошло 850 отключений. На долю атмосферных отключений приходится 636, из них 370 отключений произошли из-за грозовых перенапряжений. По приведенной статистике на рисунке 1.



Рис. 1. Статистика отключений на нефтяном предприятии

Непрерывный цикл работы электрических линий обеспечивается автоматическим повторным включением (АПВ) в 60,3% случаев, что удовлетворяет требованиям ПУЭ, но в 39,6% АПВ не успешно, что приводит к значительным потерям электрической энергии.

На рисунке 2 представлен график срабатывания АПВ за последние три года.

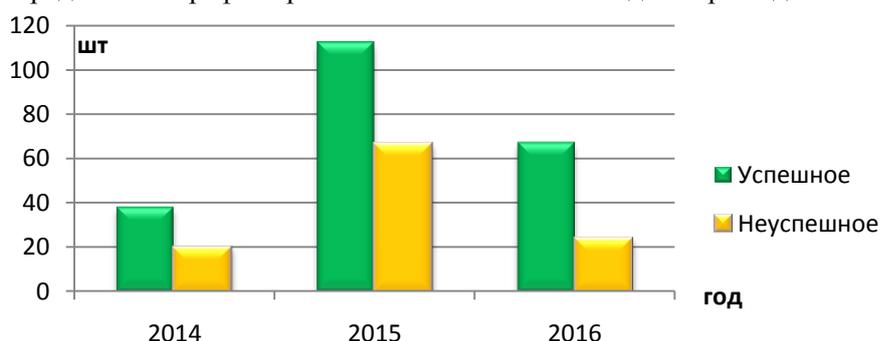


Рис. 2. Статистика срабатываний АПВ

Главным фактором отключений является повышенное напряжение, которое и приводит к выходу из строя оборудования, пробоя изоляторов, воздействию на микропроцессорную технику, термическое и динамическое воздействие на проводники.

Для снижения перенапряжения принимают устройства для ограничения перенапряжений. Широкое распространение в распределительных сетях получил разрядник типа РВО (разрядник вентильный облегченный). Данные разрядники состоят из двух основных компонентов: многократного искрового промежутка (состоящих из некоторых однократных) и рабочего резистора (состоящего из набора вилитовых дисков).

Благодаря свойству пропускать большой ток при меньшем падении напряжения, они и получили свое название. Основным недостатком их является низкая нелинейность вольтамперной характеристики (коэффициент нелинейности $a = 0,25-0,45$), что снижает коэффициент перенапряжения [2]. РВО не способны обеспечить бесперебойную работу системы во всех необходимых случаях.

Так же широкое применение получили ограничители перенапряжения нелинейные (ОПН), которые в большей степени способны сглаживать грозовые перенапряжения, благодаря своей конструкции не имеющей искрового промежутка. ОПН состоит из колонки высоко-нелинейных сопротивлений (варисторов), находящихся в герметичном корпусе [3]. ОПН обладают достаточно высокой стоимостью, поэтому их установка рекомендуется в местах с ослабленной изоляцией и это экономически оправдано.

Одним из современных решений в области защиты грозовых перенапряжений представляют собой мультикамерные разрядники (РМК), которые позволяют визуально контролировать работоспособность, а также долгосрочности работы.

Принципом действия всех видов РМК является ограничение грозовых перенапряжений на воздушной линии (ВЛ) за счет предотвращения перекрытия изоляторов и изолирующих подвесок проводов путем обеспечения альтернативного пути развития разрядов и благоприятных условий для успешного создания дуги [4].

Разработка системы совместной работы ОПН и РМК позволяют более эффективно обеспечить защиту воздушной линии от грозовых перенапряжений.

В настоящее время для защиты линии используется разрядник типа РВО, который не обеспечивает бесперебойность работы системы и потребителей. С учетом решений компании производителя СТРИМЕР для ВЛ небольшой протяженности в случае не рентабельности установки разрядников на каждой опоре позволяют установить защитные устройства на первой, последней и ближайших опорах линии для защиты оборудования электроэнергетики при условии сопротивления заземляющего устройства опоры не более 10 Ом [5]. Замеры сопротивления заземляющего устройства опор 1, 2, 3 и 40, 41, 42 при помощи моста постоянного тока типа РМ34833 составили значения в диапазоне от 8 до 10 Ом. Для обеспечения защиты ЛЭП от грозовых перенапряжений длиной 3,4 км требуется 6 шт. РМК и 6 шт. ОПН (рис. 3).

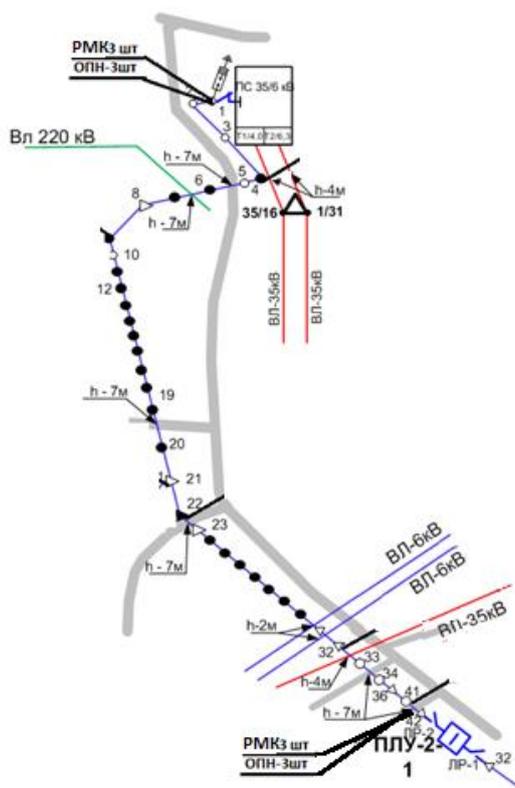


Рис. 3. Поопорная схема ВЛ с местами предполагаемой установки средств повышенного напряжения

Гарантийный срок работы разрядников РМК в настоящее время составляет 5 лет со дня ввода в эксплуатацию, с учетом того что разрядники данного типа находят промышленное применение с 2010 года. В настоящее время по опыту эксплуатации на ВЛ протяженностью до 10 км зафиксирована эффективная работа разрядников в период до 30 лет и в дальнейшем гарантийные сроки вполне могут быть увеличены.

Перебои в электроснабжении связанные с грозовыми перенапряжениями приводят к недоотпуску продукции, необходимости дополнительных затрат для восстановления нормального режима работы, а также дополнительному фактору опасности поражения электрическим током персонала. На рисунке 4 приведены затраты в электрической энергии по годам, вызванные некачественной работой защиты от грозовых перенапряжений.

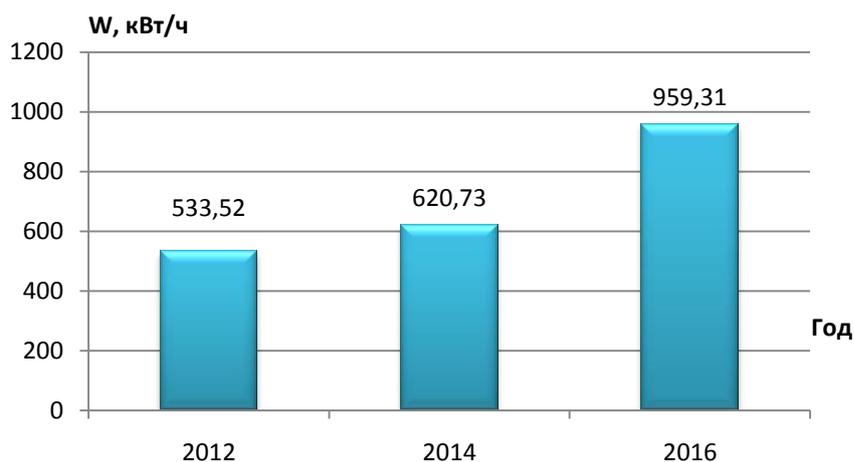


Рис. 4. Затраты в электрической энергии

Принимая в расчет действующие тарифы на электроэнергию для расчетного региона на текущий период времени 2,3 руб. за кВт/ч, потери средств составляют 4861 руб. в год, что без учета амортизации позволяет предположить, что сроки окупаемости применяемого решения около 5 лет. Данный срок не превышает гарантийный срок эксплуатации и тем более не превышает общий срок службы (30 лет), что предполагает экономическую эффективность данного решения.

Разрядники типа РМК имеют разновидность антивандального исполнения и способен устанавливаться на любых видах опор и предназначен для защиты любых видов проводов что позволяет в широком диапазоне применять данную защиту для промышленных, сельских и городских потребителей.

Сложные технологические процессы, например, химическое производство, нефтеперерабатывающая и нефтедобывающая промышленность, не допускают перерывов в электроснабжении на длительные сроки, так как несут за собой как значительные потери в недоотпуске продукции, так и значительные сложности в восстановлении работоспособности технологической части. Модернизация системы защиты от повышенного напряжения, приводит к снижению количества отключений и эффекта от второстепенных факторов, вызываемых данными отключениями. Ненормированные отключения требуют использование персонала, которые можно исключить при согласованной работе защиты от повышенного напряжения и релейной защиты и автоматики.

Литература

1. Правила устройства воздушных линий электропередачи напряжением 6–20 кВ с защищенными проводами (ПУ ВЛЗ 6-20 кВ). – М.: ОАО «РОСЭП»; ОАО «ОРГРЭС», 1998.
2. Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозовых перенапряжений. – М.: ОАО «РОСЭП», АО «ФСК ЕЭС», 2004.
3. Подпоркин Г.В. Молниезащита и электромагнитная совместимость электротехнического и электронного оборудования. Грозозащита линий электропередачи 6-10 кВ длинно-искровыми разрядниками (РДИ): учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 58 с.
4. Методические рекомендации по применению молниезащитных разрядников на воздушных линиях электропередачи. СПб., 2017.
5. Подпоркин Г.В. Типовые конструктивные решения «Установка длинно-искровых разрядников на опорах ВЛ 10 кВ» / ОАО «НПО Стример». СПб., 2008.

Ф.В. Гурин, А.В. Ивашов, А.М. Шамиев, студенты
Научный руководитель: Г.В. Мальгин, канд. техн. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И КОНТРОЛЯ ЗА НАГРУЗКАМИ СУП-04

Система учета потребления электроэнергии «СУП-04» – это современное решение, позволяющее автоматизировать процесс учета электроэнергии, ликвидировать потери от хищения, снизить эксплуатационные расходы. Система предназначена для использования в коттеджных поселках, садоводческих товариществах, в сельских поселениях и в городах с индивидуальной застройкой.



Рис. 1. Система СУП-04 для учета электроэнергии в СНТ (садоводческое некоммерческое товарищество)

Применение системы учёта электроэнергии СУП-04 снимает заботы о:

- доступе к счетчикам электроэнергии

В этой системе учета счетчики электроэнергии устанавливаются вне территории, принадлежащей потребителю – на опорах электропередач. Такое размещение электросчетчиков снижает объем хищений электроэнергии в среднем до 80%. Упрощается снятие объективных показаний и ревизия электросчетчиков.

Для реализации права потребителей на доступ к данным учета электроэнергии, применяются выносные дисплеи PLC-D (выносной пользовательский дисплей с модемом PLC), которые устанавливаются внутри помещения абонента. Эти дисплеи обмениваются информацией исключительно со своим счетчиком по силовым проводам.

- снятии показаний со счётчиков электроэнергии

Снятие показаний со счетчиков, установленных на столбах в местах, недосягаемых для доступа, непростая задача. Её можно решать несколькими способами:

1. ежемесячно лазить на опоры, и списывать показания всех счетчиков.
2. поставить на столбы счетчики БИМ (базовый информационный модуль) системы СУП-04 со встроенным радиомодемом и ежемесячно снимать показания счетчиков с помощью специального устройства (радиоридера), а затем переписывать их на компьютер для получения протоколов.
3. установить счетчики БИМ со встроенным модемом PLC для передачи информации по силовым проводам у абонентов (на столбах) и на трансформаторной подстанции. На той же подстанции необходимо разместить устройство сбора и передачи данных УСПД (устройство сбора и передачи данных) с GSM (глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи) модемом.

Третий вариант является самым автоматизированным и перспективным.

В зависимости от характера застройки посёлка и желаемого уровня автоматизации, можно построить систему учета электроэнергии исключительно с применением PLC связи или только с использованием радиомодемов. Применяя радиомодемы, стоимость оборудования системы учета электроэнергии увеличивается от 10% до 50%.

Конечно, наиболее оправдан вариант комбинированного применения PLC и радиомодемов. В этом случае электросчетчики со встроенными PLC и радио модемами устанавливаются на питающей трансформаторной подстанции и в местах, где PLC модем не применим из-за большого расстояния (более 100 м) между счетчиками электроэнергии или из-за высокого уровня помех и высокого сопротивления линии 0,4 кВ. Такое комплексное использование модемов, совмещенное с методом ретрансляции информационных пакетов между электросчетчиками, позволяет строить автоматизированные системы сбора информации в посёлках с любой сложностью застройки.

С помощью УСПД и GSM модема показания всех электросчетчиков, с требуемой периодичностью, запрашиваются с удаленного компьютера диспетчерского пункта для получения протоколов. Система учета электроэнергии допускает считывание данных с УСПД прямо на компьютер, минуя GSM связь.

- механизме воздействия на неплательщиков электроэнергии

Предлагаемая система учета электроэнергии позволяет не только собирать данные со счетчиков БИМ, но и передавать на них команды управления. Особенностью этих счетчиков электроэнергии является наличие в них силовых реле (100А), позволяющих отключать потребителя от сети питания дистанционно по командам из диспетчерского центра.

- защите потребителей от перенапряжения

Чтобы избежать порчи электрооборудования у потребителя при аварийных повышениях напряжения питающей сети, в счетчиках БИМ работает автоматика, позволяющая отключать потребителя от сети электропитания в случае повышения напряжения в сети до опасного уровня. Восстановление электропитания потребителя происходит автоматически при снижении напряжения в электро-сети до нормального уровня.

- ограничении потребляемой мощности, защите трансформаторной подстанции от перегрузок

Ограниченная мощность питающего трансформатора и ограниченный ток автоматических выключателей отходящих линий вызывает необходимость каким-то образом контролировать превышение этих параметров и предотвращать излишний износ трансформатора и частое отключение выключателей. Кроме этого неравномерное распределение нагрузки по фазам в трехфазном трансформаторе также приводит к его ускоренному износу.

Для решения указанных проблем в каждом электросчетчике БИМ работает автоматика ограничения потребляемой мощности, которая обеспечивает отключение потребителя от сети при превышении им заявленной мощности. Возврат к режиму питания происходит автоматически через установленное время (5–20 мин). В трехфазных электросчетчиках отключение может выполняться и при превышении установленного небаланса нагрузок в фазах.

- контроле за уличным освещением

Специальное программное обеспечение, установленное в счетчик БИМ, находящийся на ТП (трансформаторная подстанция) обеспечивает управление уличным освещением по реальному времени, приведенному к заходу и восходу солнца. Одновременно с управлением по времени программа оценивает сигнал с датчика наружной освещенности, при его наличии. После включения освещения выполняется контроль тока по каждому направлению для выявления факта неисправности в системе освещения. Эта информация системой СУП-04 будет оперативно доставлена в диспетчерский центр.

- формировании протоколов и ведомостей в системе учета электроэнергии

Для автоматизированного формирования всевозможных протоколов и отчетных форм создано специальное программное обеспечение «АСУТМ ЧЯ» (автоматизированная система учета и телемеханики – чёрный ящик), которое будет использоваться в диспетчерском центре [1].

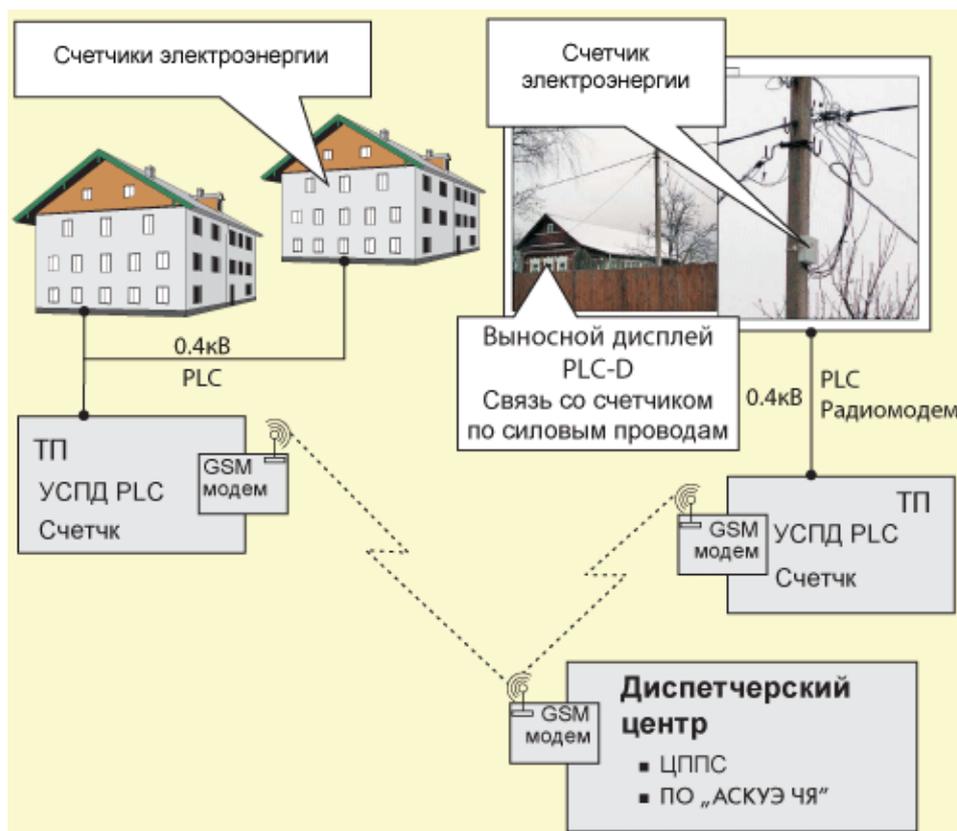


Рис. 2. Схема системы учета электроэнергии СУП-04

В системе учета электроэнергии используются (см. рис. 2):

1. Многотарифные одно или трех фазные электронные счетчики активной и реактивной электроэнергии во влагозащищенном корпусе для уличной установки с внутренними радио и PLC модемами (БИМ 3xxx).

2. PLC D – Выносной пользовательский дисплей с модемом PLC (дополнительная опция).

3. УСПД PLC – БИМ 4200.11 / БИМ 4230.11 устройство сбора и передачи данных для внешних коммуникаций.

4. Дополнительный ретранслятор PLC или радиоканала.

5. Модем GSM / GPRS (Siemens)

– Электросчетчики в составе системы учета электроэнергии СУП-04

Электронные счетчики электроэнергии БИМ С, Рег. № 35203-07 в Госреестре средств измерений.

С1 – Трехфазный электросчетчик активной и реактивной энергии.

С6.1 – Однофазный электросчетчик активной и реактивной энергии.

С6.2 – Два однофазных электросчетчика активной и реактивной энергии в одном корпусе.

С6.3 – Три однофазных электросчетчика активной и реактивной энергии в одном корпусе.



Рис. 3. Счетчик электроэнергии БИМ 3130.44 АДС1 и выносной пользовательский дисплей PLC D

- Выносной пользовательский дисплей PLC D

Выносной пользовательский дисплей PLC D выполняет функцию дублирующего дисплея для конкретного счетчика. Это микропроцессорное устройство со встроенным PLC модемом. PLC D принимает информацию только от «своего» счетчика электроэнергии. Для пролистывания информации на ЖКИ (жидкокристаллический индикатор) служат 2 кнопки на лицевой панели устройства. Обновление информации на ЖКИ может происходить с периодом до 10 мин, что зависит от количества счетчиков в сети и скорости передачи.

- Устройство сбора и передачи данных УСПД PLC

УСПД PLC является центральным устройством в системе учета электроэнергии, выполняющим обмен информацией со всеми установленными электросчетчиками. Обмен информацией УСПД PLC с верхним уровнем выполняется в рамках протоколов и технологий комплекса «Черный ящик».

Устройство в своем составе имеет модем PLC и дополнительный интерфейс RS -232 (стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса). Интерфейс RS -232 обеспечивает стандартное подключение любых модемов, работающих по коммутируемым или выделенным каналам. Дополнительно RS -232 применяется для прямого подключения ПК (персональный компьютер) [2].

Внедрение «СУП-04» – первый шаг на пути энергосбережения, позволяющего собирать, обрабатывать и анализировать энергопотребление. На основе полученных данных находятся точки нерационального потребления электроэнергии и применяются методы по повышению энергоэффективности. Проведя данный анализ можно сделать вывод, что помехи это основная причина возможной некорректной работы систем АСКУЭ, где для передачи информации используется PLC связь. Система учета электроэнергии «СУП-04 (АСКУЭ)» внесена в Государственный реестр средств измерений и допущена к применению на территории РФ.

Литература

1. <http://shkolnie.ru>
2. <http://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-biznes-protsessov-upravleniya-energositemoy-poseleniya>

УДК 621.311

С.Ю. Демидов, студент

*Научный руководитель: Д.А. Павлюченко, канд. техн. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет*

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ГИБРИДНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КОТТЕДЖНЫХ ПОСЕЛКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В последнее время всё больше людей, устав от стремительного ритма жизни современного города, стремятся жить в загородных коттеджных посёлках. Численность населения подобных поселений неуклонно растёт, что неудивительно, ведь уютный коттедж в тихом, красивом и живописном месте даёт прекрасную возможность снять напряжение, хорошо отдохнуть и быстро восстановить свои силы. Однако, полноценный отдых невозможен без соответствующих комфортных условий, одним из таких условий является качественное электроснабжение [4].

Для коттеджных поселков типовым вариантом электроснабжения является централизованное электроснабжение. Такой вариант имеет свои плюсы (низкие капитальные вложения, типовые решения, можно переложить ответственность и обслуживание оборудования на электроснабжающие организации), но также обладает существенными минусами (не всегда есть возможность подключения к объектам электросистемы в виду отдаленности поселка или для подключения придется реконструировать часть электросистемы, для отдаленных объектов увеличивается стоимость электроэнергии и капитальных затрат, для сельских сетей возможны перебои в электроснабжении) [5]. Решить проблемы централизованного электроснабжения можно, используя гибридные системы электроснабжения с использованием возобновляемых источников энергии [1, с. 459].

Создание проекта электроснабжения коттеджного посёлка является первым и очень важным шагом. Основы проектирования весьма важны, так как именно в проекте формируется структура сис-

темы электроснабжения и закладываются основные свойства, определяющие ее технические, эксплуатационные и экономические показатели.

Целью данной работы является повышение энергоэффективности систем электроснабжения коттеджных поселков на основе реализации гибридных систем электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии.

Объектом электроснабжения является проектируемый коттеджный посёлок на 61 коттедж с электроплитами, расположенный в Новосибирском сельском районе Новосибирской области, площадью 7,558 га. На территории поселка кроме жилых домов также предполагается магазин (участок площадью 981,5 м²). Централизованным источником питания является воздушная линия электропередачи 10 кВ. Категория по надежности электроснабжения поселка третья.

Первым этапом расчетов был произведен электрический расчет варианта централизованного электроснабжения. Итогом расчёта является выбранное оборудование ТП 10/0,4 кВ, тип и сечения проводов воздушных линий 10 кВ и 0,4 кВ, выбранные осветительные приборы и конструктивное исполнение всех выбранных элементов.

Следующим этапом было определение вариантов гибридных схем, которые можно применить в рамках текущего проекта:

- 1) централизованное электроснабжение с использованием индивидуальных солнечных установок;
- 2) использование индивидуальных солнечных установок и единой ветряной электростанции;
- 3) установка дизельной электростанции в рамках 2 варианта [1, с. 459].

Далее был произведен электрический расчет каждого из предложенных вариантов. Итогом которого является схемное решение для каждого варианта, а также оборудование, выбранное в соответствии со схемным решением.

Для оценки экономической эффективности применения гибридных схем электроснабжения был произведен расчет дисконтированных затрат и сроков окупаемости для каждого из вариантов на основании выбранного оборудования и его стоимости.

Оценку эффективности использования средств, предполагается производить на основании технико-экономического показателя: приведенных дисконтированных затрат [2].

$$Z_t = \sum_{t=1}^{T_{и}} (E_n \cdot K_t + \Delta I_t) (1 + E_{н.п.})^{i-t}, \quad (1)$$

где:

- Z_t – приведенные затраты;
- K_t – капитальные затраты за год t ;
- E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, назначение которого – приведение капитальных затрат к уровню ежегодных издержек;
- ΔI_t – ежегодное приращение издержек I в год t ;
- $T_{и}$ – период времени строительства и эксплуатации объекта с изменяющимися издержками;
- $E_{н.п.}$ – норма дисконтирования;
- i – год приведения.

Расчет срока окупаемости вариантов гибридных схем производился, исходя из сравнения с базовым вариантом (централизованное электроснабжение) [3].

$$DPP = \sum_{t=1}^n \frac{I_{бгод} - I_{нгод}}{(1+r)^t} \geq K_n - K_б, \quad (2)$$

- где K_n – капитальные затраты для реализации рассматриваемого варианта;
- $K_б$ – капитальные затраты для реализации базового варианта;
- $I_{бгод}$ – суммарные годовые издержки для базового варианта;
- $I_{нгод}$ – суммарные годовые издержки для рассматриваемого варианта;
- r – ставка дисконтирования;
- n – срок окупаемости;
- t – период расчета.

Все расчеты сведены в таблицу 1:

Дисконтированные затраты и сроки окупаемости для вариантов схем

	Централизованное электроснабжение	Централизованное электроснабжение с индивидуальными солнечными установками	Единая ветряная электростанция с индивидуальными солнечными установками	Единая ветряная электростанция с индивидуальными солнечными установками и резервом
Капитальные затраты, руб.	2 782 550	9 253 970	13 727 520	14 617 520
Постоянные расходы, руб. в год	152 627	345 260	639 451	693 951
Издержки на потери в проводах, руб. в год	182 400	136 850	150 080	150 080
Расходы на электроэнергию, руб. в год	590 400	436 896	-	50 000
Итого расходы, руб. в год	925 427	919 006	789 531	894 031
Дисконтированные затраты, руб.	752 110	1 870 200	2 848 660	3 036 660
Срок окупаемости, лет		1 008	81	377

Как видно из табл. 1, для данного объекта наиболее экономически целесообразным однозначно является вариант централизованного электроснабжения, т.к. инвестирование со сроком окупаемости более 10 лет не привлекательно для Российских инвесторов.

Тем не менее, для более комплексной оценки адекватности использования гибридных схем в электроснабжении коттеджных поселков, укрупним область рассмотрения вопроса. Для этой цели построим зависимости сроков окупаемости вариантов гибридных схем от длины ЛЭП (в расчетах примем стоимость электроэнергии $const = 2$ руб.) и стоимости электроэнергии (в расчетах примем длину линии $const = 2,3$ км). Данные упрощения принимались для облегчения расчетов и более понятного графического представления зависимостей.

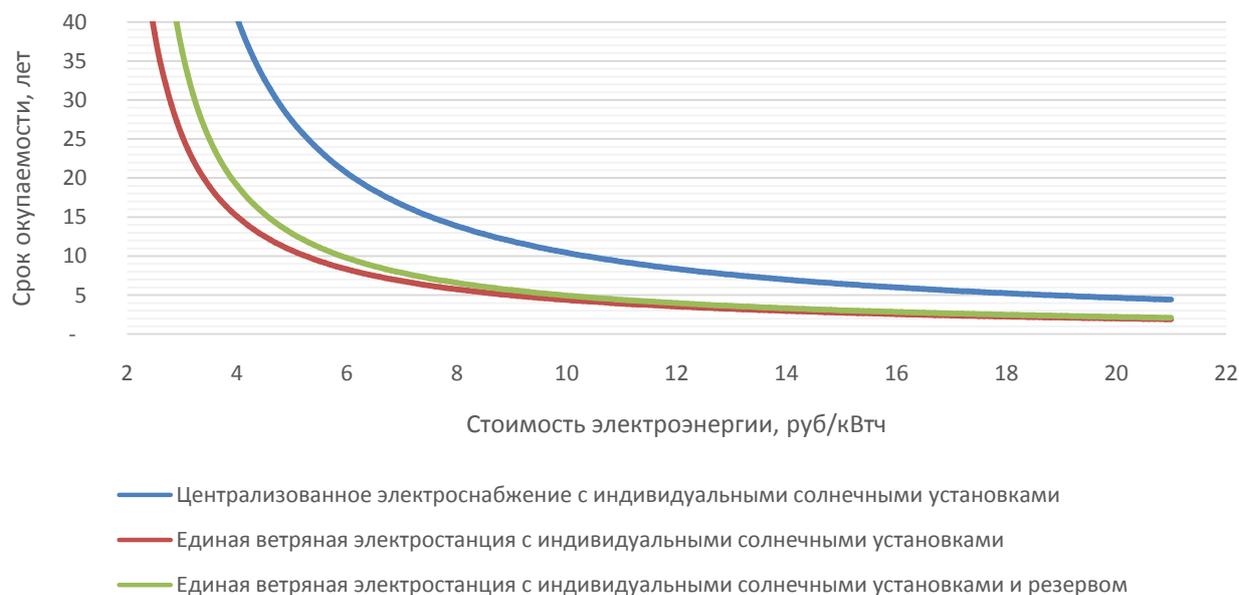


Рис. 1. Зависимость срока окупаемости разных вариантов гибридных схем от стоимости электроэнергии

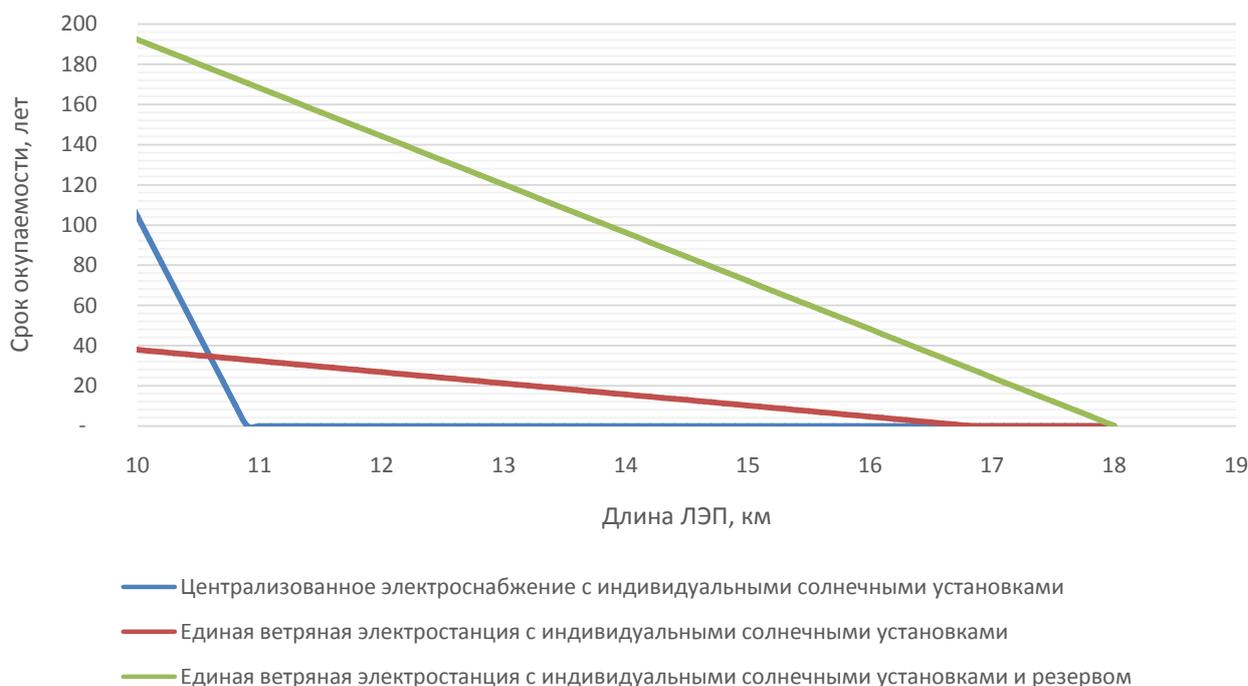


Рис. 2. Зависимость срока окупаемости разных вариантов гибридных схем от длины ЛЭП

На основе полученных зависимостей можно сделать вывод, что использование гибридных схем без участия централизованного электроснабжения в настоящее время для региона Западная Сибирь возможно при стоимости электроэнергии свыше 10 руб./кВтч или длине ЛЭП свыше 17 км, а использование гибридных схем с участием централизованного электроснабжения возможно при стоимости электроэнергии свыше 19 руб./кВтч или длине ЛЭП свыше 11 км.

Для электроснабжения коттеджных поселков, расположенных вблизи объектов электроэнергетики (расстояние до 10 км) со стоимостью электроэнергии для выбранного расположения поселка не выше 10 руб./кВтч, наиболее целесообразным является вариант централизованного электроснабжения. Для электроснабжения коттеджных поселков, расположенных вдали от объектов электроэнергетики (расстояние от 10 км), имеет смысл рассматривать вариант гибридных схем на основе централизованного электроснабжения с использованием солнечных электроустановок на крышах коттеджей. Для электроснабжения коттеджных поселков, расположенных в местности со стоимостью электроэнергии выше 10 руб./кВтч, стоит рассмотреть вариант с полностью автономным электроснабжением на основе ветряной электростанции и солнечных электроустановок на крышах коттеджей.

Литература

1. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / С.Н. Удалов. 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – 459 с.
2. Срок окупаемости проекта [Электронный ресурс] // ДелаСупер.ру. – Режим доступа: http://www.delasuper.ru/view_post.php?id=5772 (дата обращения: 15.02.2017)
3. Экономика электроэнергетики [Электронный ресурс] // Росэнергосервис. Электронная библиотека по энергетике. – Режим доступа: <http://lib.rosenergосervis.ru/ekonomika-elektroenergetiki.html?start=35> (дата обращения: 11.02.2017)
4. Обеспечение поселка электричеством [Электронный ресурс] // Центр энергетических решений и инноваций. – Режим доступа: http://center-energo.com/articles/obespechenie_poselka_elektrichestvom (дата обращения: 05.01.2017)
5. Проектирование электроснабжения коттеджного поселка [Электронный ресурс] // Energy-systems. – Режим доступа: <http://energy-systems.ru/main-articles/proektirovanie-elektriki/1259-elektrosnabzhenie-kottedzhnogo-posyolka> (дата обращения: 13.01.2017).

САМОРЕГУЛИРУЕМЫЙ ГРЕЮЩИЙ КАБЕЛЬ: УСТРОЙСТВО И ПРИЦИП ДЕЙСТВИЯ

Как одна из крупнейших в мире нефтегазодобывающих стран Россия получает значительные доходы от использования своих природных ресурсов. Основным центром нефтяной промышленности России в наше время является Западная Сибирь. Здесь добывается более 65% всей российской нефти. Зима в данном регионе длительная и суровая, с низкими температурами воздуха. С ноября по март бывают морозы ниже -30°C . Данные природные условия вызывают ряд технических проблем по добычи нефти, в основном это связано с замерзанием трубопровода, а именно обратного клапана (рис.1), предназначенного для свободного пропуска нефтепродуктов, газа в одном направлении и запираания в обратном. Причинами остановки скважин в результате замерзания обратного клапана являются конденсация, пренебрежение поддержкой постоянной температуры, снижение вязкости нефти, прилипание контактной тарелки к корпусу клапана.

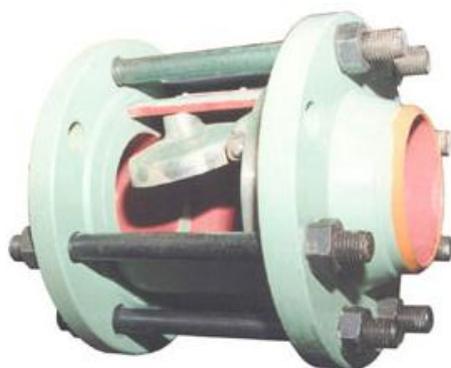


Рис. 1. Клапан обратный поворотный

Современным и самым эффективным способом решением данной проблемы является использование саморегулируемого греющего кабеля для обогрева обратного клапана. Саморегулируемый греющий кабель имеет наиболее «неприхотливую» конструкцию среди всех технологий электрообогрева (рис. 2). Основной элемент саморегулируемых кабелей – греющий элемент, сделанный из полимеров, перемешанных с проводящим углеродом. Эта смесь экструдирована между токоведущими жилами, и в ней возникают токопроводящие дорожки. Их количество меняется в зависимости от изменений температуры [1, с. 12].

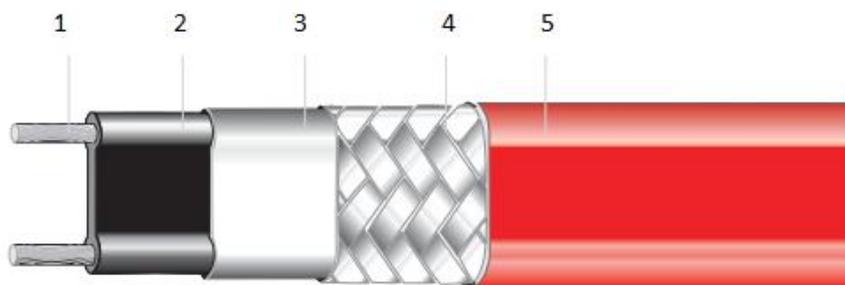


Рис. 2. Структура саморегулируемого греющего кабеля (1. медная жила; 2. саморегулируемый греющий элемент; 3. изолирующая оболочка; 4. оплетка; 5. внешняя изоляция)

Принцип работы: при понижении температуры окружающей среды, греющий элемент сжимается на микроскопическом уровне, снижая электрическое сопротивление и создавая множество токопроводящих дорожек между проводниками. Ток протекает по этим дорожкам, разогревая греющий элемент. А с увеличением температуры, греющий элемент расширяется, увеличивая электрическое сопротивление и снижая количество токопроводящих дорожек. В результате саморегулируемый

греющий кабель допускает многократный перехлест без риска деградации, поскольку мощность обогрева значительно снижается при высоких температурах [1, с. 12].

В современных электроустановках на нефтяных месторождениях используется оборудование различных производителей, как отечественных, так и зарубежных. Исторически лидерами внедрения саморегулируемых кабелей в России являлись фирмы «Rauchem», «Bartec». В настоящее время на рынке получили популярность и российские производители, например, «ССТ» («Тепломаг»). При высокой внешней схожести данного вида продукции, характеристики кабеля различных марок могут значительно отличаться друг от друга как структурой, так и ценой. Последний фактор также сказывается при выборе не только самого кабеля, но и его комплектующих.

Компонентами и комплектующими саморегулируемого греющего кабеля являются:

- соединительная коробка для подвода питания к греющим кабелям;
- концевая заделка;
- стеклотканевая лента для крепления греющих кабелей к трубам;
- аксессуары и комплектующие для монтажа.

Для обеспечения безотказной эксплуатации и выполнения всех норм и требований по безопасности производители рекомендуют использовать оригинальные комплектующие.

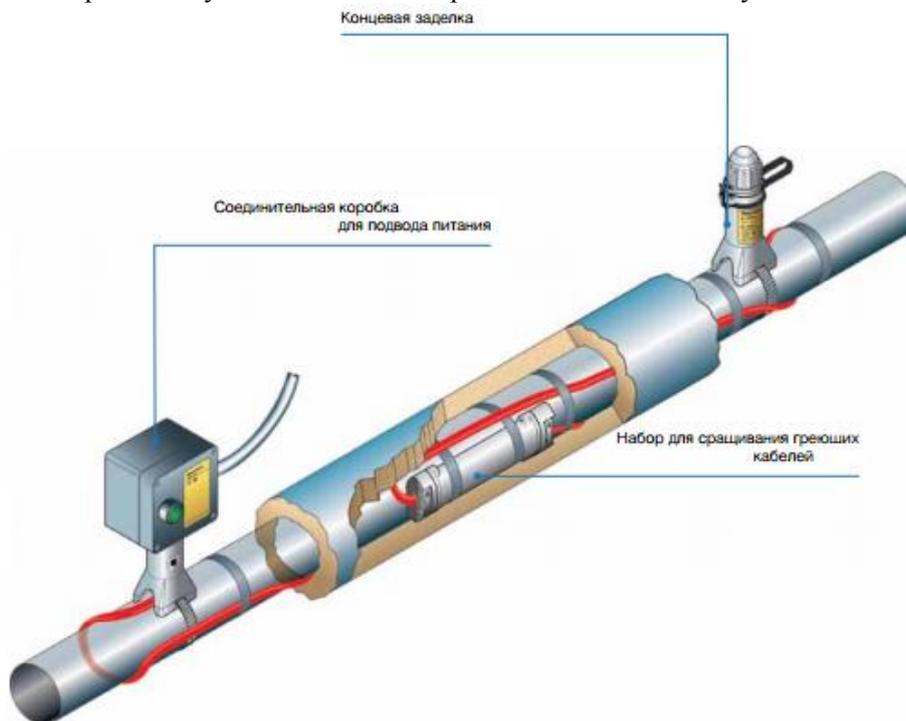


Рис. 3. Типичная конфигурация систем с саморегулируемыми и самоограничивающимися греющими кабелями

Методика прокладки саморегулируемого греющего кабеля обусловлена простотой проектирования и надежностью. Их уникальная круглая конструкция обеспечивает высокую гибкость при монтаже и ограничивает риски локального пересечения на задвижках, фланцах и другой трубопроводной арматуре. От качества монтажа во многом зависит эффективность и работоспособность системы.

Параллельный подвод тока позволяет отрезать кабель любой длины. Это упрощает проектирование и монтаж. Греющий кабель в зависимости от местных требований можно отрезать на строительной площадке непосредственно от катушки. При повреждении кабеля следует заменить только соответствующую часть, а не весь кабель [4].

Монтаж греющего кабеля на трубопроводе:

1. Перед началом монтажа рекомендуется ознакомиться с инструкцией по монтажу и эксплуатации греющего кабеля
2. Подготовьте трубопровод и клапан к монтажу: очистите трубу и клапан от грязи и ржавчины
3. Установите соединительную коробку и греющий кабель на трубу и клапан
4. Закрепите греющий кабель при помощи крепежной ленты
5. Обмотайте теплоизоляционным материалом обогреваемый участок
6. Установить кожух поверх теплоизоляционного материала и прикрепите самоклеящуюся предупредительную надпись: «Осторожно! Электрообогрев поверхности»

7. Проверьте изоляцию греющего и силового кабеля, убедитесь, что сопротивление кабеля соответствует рекомендациям завода-изготовителя

8. Подсоедините питающий кабель к соединительной коробке.

Как упоминалось выше, при высокой внешней схожести саморегулируемых кабелей, технические характеристики различных марок могут значительно отличаться друг от друга. Для того, чтобы правильно выбрать тип и марку саморегулируемого кабеля, необходимо провести теплотехнический расчет. Расчет проводится для каждого трубопровода индивидуально.

При выборе нагревательного кабеля необходимо учесть максимально допустимую температуру, его тепловыделение при поддерживаемой температуре, максимальную допустимую температуру, корректирующий коэффициент напряжения питания, а также классификацию обогреваемой зоны и вероятность воздействия на кабель химически активных веществ [3, с. 15].

Проведем краткий обзор саморегулируемого греющего кабеля при тепловой мощности 10 Вт/м трех производителей: «Raychem», «Bartec», «ССТ» (таблица 1).

Выбранные для анализа саморегулируемые кабели обладают стойкостью к химикатам: защитная оболочка из фторполимера обеспечивает стойкость к воздействию кислот, щелочей, соли, морской воды, масел и других жидких углеводородных соединений.

Таблица 1

Сравнительная таблица технических характеристик саморегулируемого греющего кабеля различных производителей при тепловой мощности 10 Вт/м

Параметры	«Raychem»	«Bartec»	«ССТ» («Тепломаг»)
Тип греющего кабеля	3BTV2-CR	HSB10	10НТМ
Номинальное напряжение	230 В	230 В	230 В
Макс. поддерживаемая или рабочая температура (непрерывная работа)	+65°C	+120°C	+65°C
Макс. допустимая температура (периодическая работа)	+85°C	+190°C	+85°C
Минимальная температура для монтажа	-60°C	-40°C	-30°C
Минимальный радиус изгиба (при -60 °С)	35 мм	25 мм	35 мм

При одинаковой тепловой мощности кабелей различных производителей технические параметры имеют различия. Саморегулируемый кабель HSB10 фирмы «Bartec» имеет максимальную как рабочую, так и допустимую температуру, но при этом имеет небольшой радиус изгиба (25 мм) и среднюю температуру для монтажа (-40°C) в отличие от двух других производителей. Кабель 3BTV2-CR фирмы «Raychem» отличается самой низкой температурой для монтажа (-60°C), что является важным критерием при суровых условиях Западной Сибири. Кабель 10НТМ российского производителя «Тепломаг» отличается от 3BTV2-CR лишь одним параметром – минимальной температурой для монтажа. Такой кабель рационально использовать в тех регионах, где низкая температура воздуха в зимний период не превосходит -20°C.

Используя данные технических справочников по промышленным саморегулируемым системам электрообогрева, приведена диаграмма температурных характеристик саморегулируемого греющего кабеля при тепловой мощности 10 Вт/м трех производителей: «Raychem», «Bartec», «ССТ» (рис. 4).

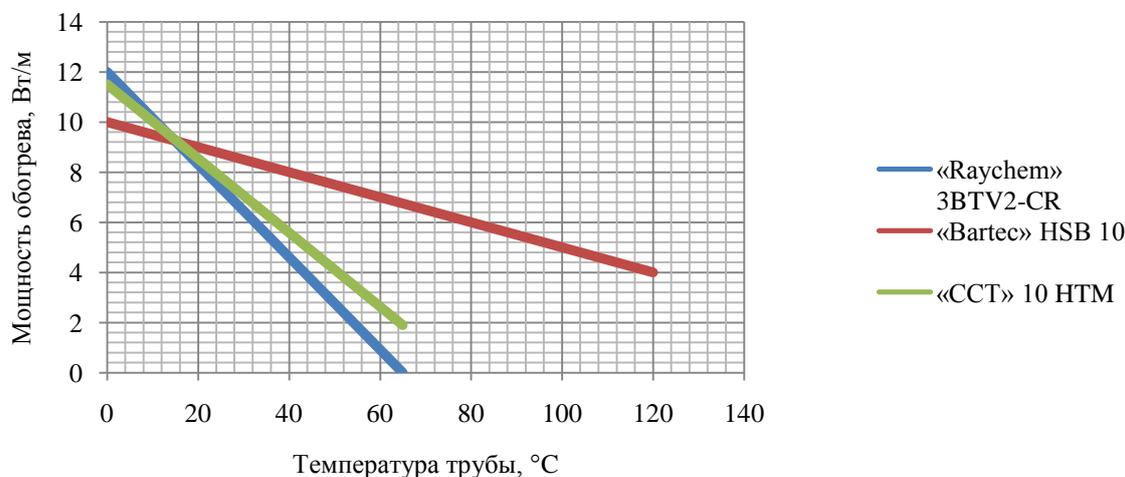


Рис. 4. График зависимости мощности саморегулирующегося кабеля от температуры при напряжении 230 В на теплоизолированных стальных трубах

Таким образом, саморегулирующийся кабель – это наилучшее решение проблем с замерзанием нефтяных трубопроводов. За долгое время использования данного устройства не было выявлено никаких недостатков, при этом саморегулирующийся кабель имеет массу достоинств:

- саморегулируемый;
- применение во взрывозащищенных условиях без термоограничителя;
- параллельный подвод тока, поэтому можно отрезать нужную длину;
- высокая гибкость облегчает монтаж;
- сборка на строительной площадке, в том числе и во взрывоопасных условиях;
- стойкость против коррозии и химических воздействий благодаря внешней защитной оболочке.

Литература

1. Каталог решений для промышленного обогрева. Продукты и проектные услуги. – 2012. – С. 265.
2. Технический справочник по промышленным системам электрообогрева. – 2005. – С. 141.
3. Электрообогрев трубопроводов и резервуаров. – 2010. – С. 60.
4. <http://bartec-russia.ru/index.php>
5. <http://www.raychem.spb.ru>
6. <http://www.teplomag.ru>

УДК 658.264

Р.Р. Исрафилов, магистрант

*Научный руководитель: Г.В. Мальгин, канд. техн. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартровский государственный университет*

ОБСЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ОЦЕНКА ХАРАКТЕРА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

Энергоаудит – это обследование энергохозяйства промышленного предприятия или организации и разработка рекомендаций и технических решений по снижению энергетических затрат.

Цель: Обследование системы теплоснабжения и оценка характера потребления теплоносителей составление тепловой карты здания.

Задачи

1. Проведение инструментальных замеров параметров работы тепловой сети при температуре окружающей среды ниже -5°C Составление тепловой карты здания.
2. Экспертная (расчетная) оценка тепловых и гидравлических потерь в сетях предприятия.
3. Обследование систем и режимов теплоснабжения помещений здания.
4. Анализ состояния и функционирования систем вентиляции и кондиционирования.
5. Выявление причин сверхнормативных отклонений в системе теплоснабжения и у потребителей тепловой энергии.
6. Составление расчетного теплового баланса предприятия (в соответствии с ГОСТ 27322).
7. Разработка технических предложений и мероприятий по снижению тепловых.

Замеры проводились в неучебный день для проведения более точных измерений; на улице был ветер около 6 м/сек, высокая облачность. При проведении инструментального обследования были использованы:

- Тепловизор
- Пирометр

Во время проведения исследования были выявлены места утечки тепловой энергии на чердаке по этажам с 1 по 4 в подвальной помещении

Переход к 1 этапу разработки проекта.

Первый этап разработки энергосберегающего проекта – проведение на объекте энергетического обследования. Температура окружающей среды $t_{cp} = -25$. Материал стен железобетон коэффициент теплопроводности $R_1 = 1,69$

$$Q(Вт) = \frac{t^{\circ} - t_{cp}}{R_T} S$$

где t° , t_{cp} – температура в помещения и окружающей среды, $^\circ\text{C}$
 R_r – коэффициент теплопроводности, $\text{м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$
 S – площадь помещений, м^2

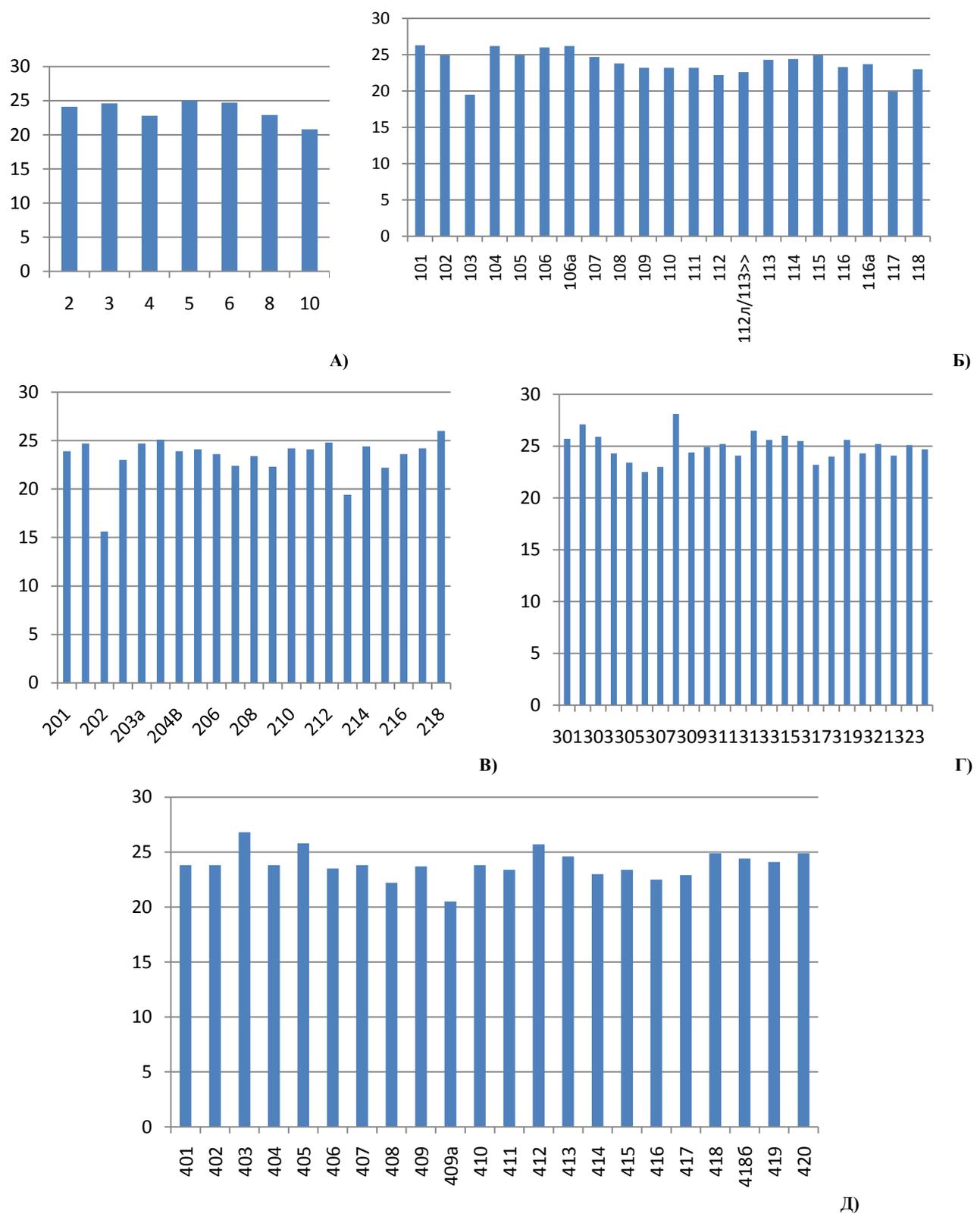


Рис. 1. График температур для а) 0 этаж б) 1 этаж в) 2 этаж г) 3 этаж д) 4 этаж

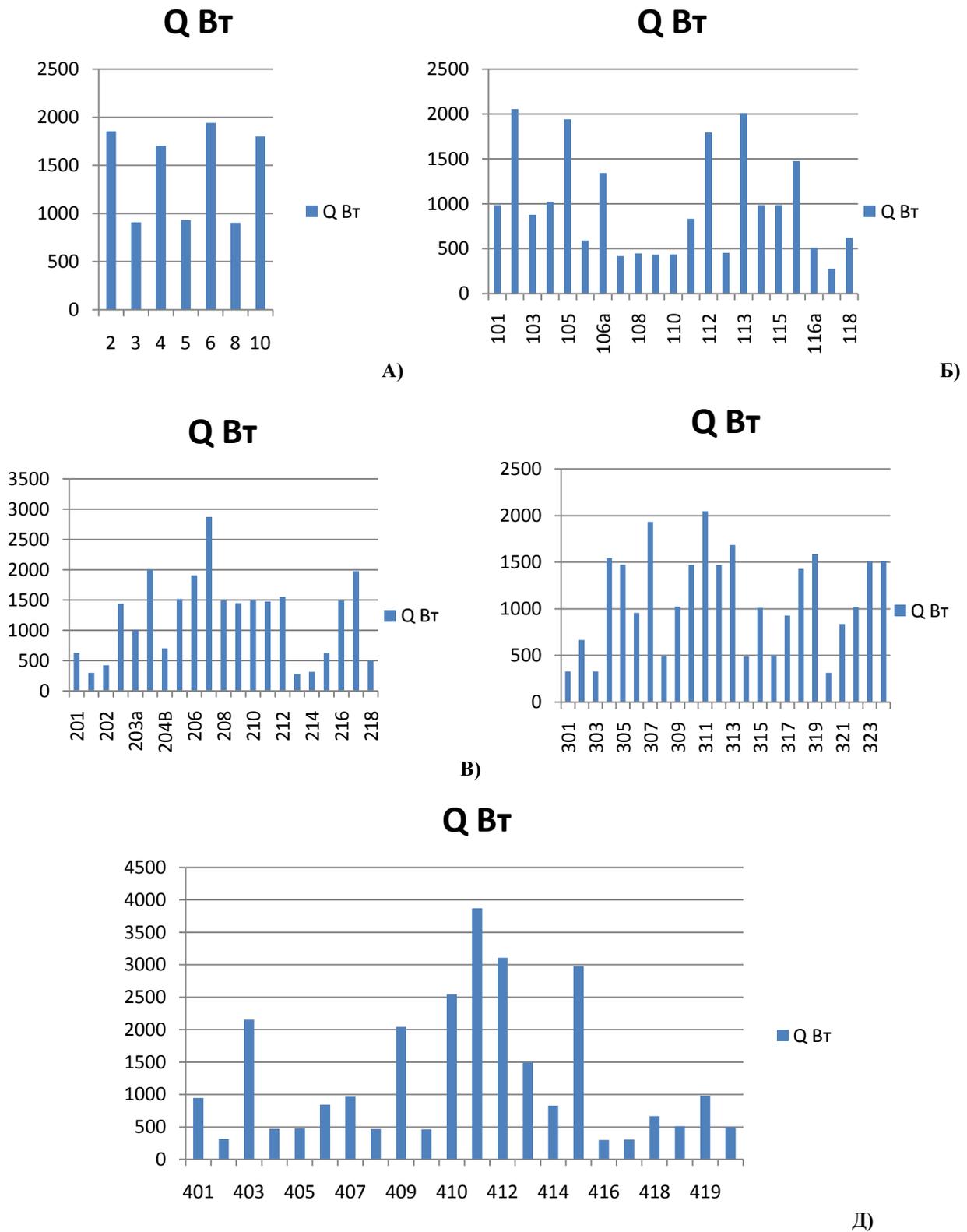


Рис. 2. График потерь тепловой энергии для а) 0 этаж б) 1 этаж в) 2 этаж г) 3 этаж д) 4 этаж

Энергетическое обследование позволяет установить «диагноз», рекомендовать методы и пути улучшения состояния энергопотребления.

Согласно ГОСТ 30494-11 оптимальная температура воздуха в помещении установлена в значениях от 20 до 22°С. проведенное обследование показало, что температура незначительно превышает допустимые значения. Это было достигнуто путем проведения ряда мероприятий:

- периодическая диагностика и мониторинг состояния тепловых сетей;

- замена ветхих и наиболее часто повреждаемых участков тепловых сетей (прежде всего, подвергаемых затоплениям) на основании результатов инженерной диагностики, с использованием современных теплоизоляционных конструкций;
- восстановление (нанесение) антикоррозионного, тепло- и гидроизоляционного покрытий в доступных местах;
- восстановление гидроизоляции стыков плит перекрытий;
- усиление надзора при проведении аварийно-восстановительных работ со стороны административно-технических инспекций;

Прямое уменьшение утечек тепла. Это самый действенный и рациональный способ. Для его реализации сегодня создано множество вариантов. В помещении устанавливаются современные окна-ПВХ.

В ходе проведенного обследования было выявлено, что средняя температура превышает рекомендуемую, поэтому предлагается комплекс мероприятий, одно из которых – снижение температуры. На первый взгляд, этот способ кажется абсурдным, но именно он чаще всего дает положительный результат. Так как тепловые потери всегда пропорциональны разности температур между внутренним и наружным воздухом, то снижение температуры внутри помещения снизит и теплопотери.

Литература

1. ГОСТ 27322-87 Энергобаланс промышленного предприятия; с поправками и изменениями от 01.07.1988. – С. 2–8.
2. ГОСТ 30494-11 Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. МСК 13.040.30. – 2013. – Таблица 3.
3. Правила. Порядок проведения энергетических обследований бюджетных организаций членами СРО. ПР-СЭО-12-2010.

УДК 621.382

К.А. Колесников, студент

*Научный руководитель: С.Н. Бондарь, канд. техн. наук, доцент
г. Ставрополь, Ставропольский государственный аграрный университет*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ И СТАБИЛИТРОНОВ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ЕМКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СХЕМАХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Современное сельское хозяйство постепенно проходит через процесс модернизации, что практически невозможно не заметить. Оно находится в тесной зависимости с электронными компонентами, построенными на элементах промышленной электроники, ставшими неотъемлемой частью современного электрооборудования [1]. Соответственно, случаются ситуации, когда данное оборудование выходит из строя, а необходимые для восстановления его нормальной работы компоненты у нас отсутствуют, но существует возможность их замещения [2].

Целью данной работы является проверка возможности замены конденсаторов на их полупроводниковые аналоги, а также изучение их основных рабочих характеристик. В работе использовались, преимущественно, современные полупроводниковые стабилитроны. В целях проверки данной возможности образцы подвергались методам теоретического и экспериментального исследования.

Каждый полупроводниковый элемент обладает p - n переходом. Приложив внешнее напряжение плюсом к полупроводнику n типа, а минусом – к полупроводнику p типа, получим зону, обедненную носителями зарядов [3]. Полупроводник в таком положении допустимо считать конденсатором, обкладками которого являются области n и p типов проводимости, а диэлектриком – границы их раздела. Значение величины емкости находится в прямой зависимости от значения запирающего напряжения: чем выше напряжение, тем незначительнее ее величина.

На рисунке 1 представлена схема включения стабилитрона в колебательном контуре. Диод VD_1 соединен с другими элементами через конденсатор C_1 , который используется в целях избежания шунтирования по постоянному току индуктивностью L_1 . Величина емкости диода изменяется с помощью потенциометра R_2 . С целью исключения шунтирования колебательного контура потенциометром R_2 в цепь питания включен высокоомный резистор развязки R_1 . Запертый диод характеризу-

ется большим значением сопротивлением, поэтому на него подается существенная часть управляющего напряжения $U_{упр}$.

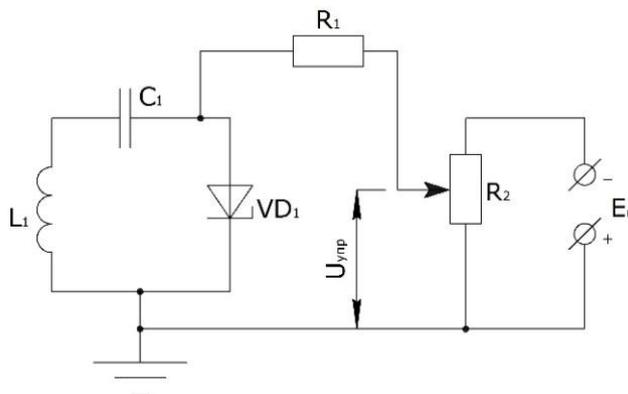


Рис. 1. Схема колебательного контура

Значение емкости зависит от величины поданного на диод управляющего напряжения. В ином случае существовали бы сложности при реализации сопряжения настроек колебательных контуров.

При изучении $p-n$ переходов полупроводников стало понятно, что барьерная емкость у разных переходов различается. В результате исследования стало понятно, что наиболее подходящими для регулирования колебательных контуров являются кремниевые переходы. Из производимых в данный момент кремниевых элементов наиболее пригодными оказались стабилитроны FR604 и IN487. Данные модели обладают наибольшей барьерной емкостью (среди исследованных). По этой причине дальше речь пойдет, в основном, о них. Как установлено, кремниевые стабилитроны имеют $p-n$ -переход сплавного типа, емкость которого выражается формулой:

$$C = \frac{K}{\sqrt{U_0 + E_{упр}}}, \quad (1)$$

где C – емкость, пФ; U_0 – контактная разность потенциалов, В; $E_{упр}$ – внешнее управляющее напряжение, В; K – коэффициент пропорциональности.

В процессе испытаний проводились замеры емкостей существенного числа полупроводниковых компонентов, была исследована их зависимость от поданного постоянного напряжения (табл. 1). Выяснилось, что наибольшая емкостная величина полупроводниковых переходов при частоте 10^6 Гц и в отсутствие внешнего напряжения, для единичных образцов, равняется 30 – 400 пФ. При помощи параметров K и U_0 удобно отслеживать изменения величины емкости перехода. При известных значениях K и U_0 , для любого значения постоянного напряжения, приложенного к переходу, можно определить значение емкости данного перехода (1).

Таблица 1

Зависимость барьерной емкости стабилитронов от напряжения

Название	$E_{упр}, В$						
	0	0,1	0,3	0,6	1,5	5,0	15,0
$C, пкФ$							
1N35	3,41	1,63	13,10	12,80	11,60	10,58	8,00
1N303	1,46	0,63	0,51	0,42	0,34	0,31	0,26
1N445	81,00	52,10	46,00	34,00	26,10	11,00	7,50
FR604	78,20	75,60	445,00	340,00	256,00	142,00	107,00
IN487	–	354,00	301,00	284,00	252,00	153,00	–

При соприкосновении двух полупроводников происходит перепад потенциалов, определяющий контактную разность. В том случае, если внешнее постоянное напряжение, поданное на конденсатор, изменяется в пределах от $E_{мин}$ до $E_{макс}$, перекрытие по емкости будет определяться величиной:

$$k_C = \sqrt{\frac{U_0 + E_{макс}}{U_0 + E_{мин}}} \quad (2)$$

Из (2) следует, что при перемене постоянного напряжения перекрытие по емкости будет зависеть от контактной разности потенциалов U_0 : чем она больше, тем меньше перекрытие по емкости.

В итоге приходим к выводу, что сравнительно дорогостоящие специализированные приборы (конденсаторы и варикапы), в случае их отсутствия, удобно замещать более доступными компонентами – полупроводниковыми диодами и стабилитронами.

Литература

1. Пат. 165163 Российская Федерация, МПК G05F1/56. Стабилизатор постоянного напряжения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2015157223/08, 29.12.2015, опубл. 10.10.2016, Бюл. № 28.
2. Пат. 163225 Российская Федерация, МПК G05F1/569. Стабилизатор постоянного напряжения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2015157235/07; 29.12.2015, опубл. 10.07.2016, Бюл. № 19.
3. Горелик С.С., Дашевский М.О. Материаловедение полупроводников и диэлектриков: Учебник. М.: Изд-во МИСиС, 2003. 483 с.
4. Пат. 165171 Российская Федерация, МПК G05F1/569. Стабилизатор постоянного напряжения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2016100532/07; 11.01.2016, опубл. 10.10.2016, Бюл. № 2.
5. Пат. 162000 Российская Федерация, МПК G05F1/569. Стабилизатор постоянного напряжения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2016100536/07; заявл. 11.01.2016, опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
6. Пат. 162020 Российская Федерация, МПК G05F1/569. Электронный стабилизатор постоянного напряжения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2015157037/07; 29.12.2015, опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
7. Пат. 161999 Российская Федерация, МПК G05F3/08. Стабилизатор постоянного напряжения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2016100534/07; 11.01.2016, опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
8. Пат. 165174 Российская Федерация, МПК G05F1/56. Компенсационный стабилизатор постоянного напряжения / С.Н. Бондарь, М.С. Жаворонкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ. № 2016100582/07; 11.01.2016, опубл. 10.10.2016, Бюл. № 28.

УДК 621.355

Г.П. Лысенко, студент

*Научный руководитель: В.Н. Злобин, канд. техн. наук, доцент
г. Волгоград, Институт архитектуры и строительства Волгоградского
государственного технического университета*

МЕТОДЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. ПРИНЦИП РАБОТЫ СУПЕРМАХОВИКА НУРБЕЯ ГУЛИЯ

Как известно, запасы полезных ископаемых на Земле стремительно сокращаются. Человечество научилось использовать чистую энергию солнца, ветра и воды, но так как солнце светит только днем, ветер дует не всегда, а реки текут не везде – человечество постоянно ищет наиболее оптимальные методы аккумуляции электроэнергии.

На сегодняшний день самыми распространенными способами накопления электрической энергии являются: использование ГАЭС (гидроаккумулирующие электростанции); использование накопителей на базе литий-ионных аккумуляторов, либо суперконденсаторов. К сожалению, оба варианта имеют обширный ряд недостатков основными из которых являются: высокая себестоимость, величина занимаемой площади (для ГАЭС), относительно малый срок службы (для литий-ионных аккумуляторов) и т.д.

В 1961 г. доктор технических наук Н.В. Гулия предложил миру инновационную идею супермаховика (рис. 1), который при определенной конструкции способен хранить до 500 Вт·ч (1,8 МДж) на килограмм веса и может применяться в энергосетях как накопитель энергии.

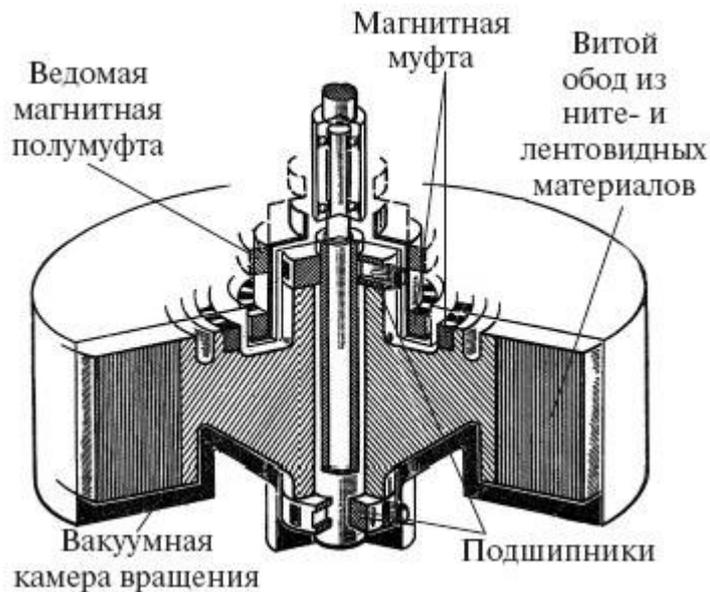


Рис. 1. Супермаховик с использованием эффекта АНТ

Супермаховик состоит из: обода; намотанного из тонких витков стальной, пластиковой ленты; стекловолокна или углеродных композитов; вакуумной камеры (для уменьшения сопротивления на трение о воздух); подшипников магнитной подвески; магнитной муфты и полумуфты. Для минимизации трения в подшипниковых узлах используется эффект АНТ (аномального низкого трения), который добиваются путем облучения подшипников потоком электронов, а также применением магнитной подвески в виде батареи магнитов (рис. 2).



Рис. 2. Магнитная подвеска маховика в виде батареи магнитов

Магнитная муфта и полумуфта предназначены для передачи крутящего момента с ведущего вала на ведомый без механического контакта.

Для отбора нужной энергии необходимо преобразовать кинетическую энергию маховика в электрическую и вывести ее с вакуумной камеры наружу. Для этого устанавливается внутри камеры вращения вместе с супермаховиком электрическая машина – генератор, а провода выводятся наружу через герметические изоляторы. Также можно использовать метод получения механической энергии вращения вала снаружи системы дабы в дальнейшем «посадить» на него генератор, посредством которого в конечном итоге получим требуемую электрическую энергию. Но здесь стоит задача герметизации области выхода вала из корпуса с вакуумом, для решения которой применяется магнитная жидкость – коллоидный раствор тончайшего порошка феррита в керосине, масле, воде и любой другой жидкости. На вал одевается магнит кольцевой формы, а

пространство между магнитом и стенкой корпуса заполняется этой жидкостью, таким образом вращение вала, выведенного через стенку вакуумной камеры, будет осуществляться без потери герметичности.

Что касается магнитной подвески, то это приспособление полностью не исключает использование подшипников, а лишь частично снимает нагрузку с них уменьшая потери на трение в узле. Магниты в данной подвеске расположены в разных вариациях по отношению друг к другу (одни притягиваются, другие отталкиваются), что позволяет маховику «вывеситься» на конкретной высоте и вращаться в таком положении.

Первые накопители стационарного типа на базе супермаховика уже сегодня активно используются в основном на западе для выравнивания суточной неоднородности электрической нагрузки целого региона, заменяя собой дорогостоящие и громоздкие гидроаккумулирующие электростанции. Что касается отечественного прорыва, то следует упомянуть что под научным руководством Н.В. Гуля, российская компания KineticPower создала собственную версию стационарных накопителей ки-

нетической энергии данного типа. Один такой накопитель способен запастись энергией до 100 кВт·ч и обеспечивать мощность до 300 кВт. Для наглядного сравнения в табл. 1 приведен пример характеристик некоторых видов устройств и материалов для аккумуляции энергии.

Таблица 1

Плотность аккумулируемой энергии в различных устройствах и материалах

Устройство (материал)	Плотность энергии кВт*час/кг без учета КПД и массы двигателя*	КПД, %	Плотность энергии кВт*час/кг с учетом КПД
Водород	38.0	50–60	20.0–23.0
Бензин	13.0–14.0	25–30	3.25–4.2
Свинцово-кислотный аккумулятор	0.025–0.04	96–98	0.02–0.039
Гидроемкость	0.0003	64	0.0002
Стальной маховик	0.05	96–98	0.049
Маховик из углеродного волокна	0.215–0.5	96–98	0.21–0.49
Маховик из кварцевого стекла	0.9	96–98	0.88
Кольцевой маховик	1.4–4.17	96–98	1.36–4.0
Сжатый воздух	2 (на 1 м ³)	30–40	0.6–0.8

Таким образом можно предположить, что в ближайшем будущем в России проблема запасаения «лишней» энергии, когда потребление снижается, а также проблема восполнения недостатка энергии во время пиков нагрузки будут полностью решены, если проект найдет своих инвесторов.

Литература

1. Гулия Н.В. В поисках «энергетической капсулы». – М.: Детская литература, 1984.
2. Гулия Н.В. Удивительная физика. – М.: ЭНАС, 2008.
3. Гулия Н.В., Супермаховики – из суперкарбона // Изобретатель и рационализатор. 2005. № 12(672).
4. Супермаховики – новые аккумуляторы энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elektrik.info/main/news/543-supermahoviki-novye-akkumulyatory-energii.html>
5. Новая жизнь центрифуги или аккумулярование энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=print&sid=811>

УДК 537.291

А.С. Сергиенко, студент

Научный руководитель: М.А. Афанасьев, ассистент

г. Ставрополь, Ставропольский государственный аграрный университет

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

Электростатический фильтр – устройство, предназначенное для очистки воздуха от самой мелкой пыли, аэрозолей, дыма, частиц сажи, копоти, т.е. любых механических и аэрозольных частиц. Оптимальное решение для удаления из воздуха твердых, жидких и биологических аэрозолей [1, с. 135].

Электростатические очистители известны более сотни лет и с успехом применяются в промышленных масштабах. Если заглянуть внутрь такого прибора, можно обнаружить странно выглядящий коронирующий электрод, выполненный в виде тонкой проволоки или множества острий. Этот электрод излучает ионы, которые прилипают к частицам пыли и электрически заряжают их. Заряженные частицы притягиваются к осадительному электроду, который выглядит, как ряд параллельных пластин. На этих пластинах пыль и ионы оседают. Заряд ионов возвращается к источнику питания, а пыль остаётся на пластинах. Чистый воздух и, что очень важно, не содержащий ионов, наполняет помещение. В этом заключается принципиальное отличие электростатических очистителей от ионизаторов и «люстр Чижевского» [4, с. 138].

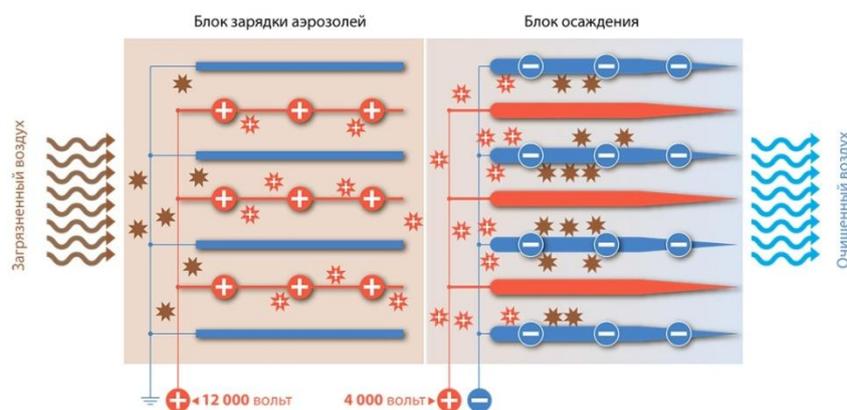


Рис. 1. Принцип работы электростатического фильтра

В них вся работа по очистке воздуха совершается внутри, а наружу поступает только очищенный и нейтральный воздух.

Процесс улавливания механических частиц в электростатическом фильтре разделен на несколько стадий:

- зарядка взвешенных частиц электрическим полем;
- движение заряженных частиц к электродам;
- осаждение заряженных частиц на блоке осаждения [2, с. 6].



Рис. 2. Электростатический фильтр

Принцип действия электростатических фильтров основан на притяжении электрических зарядов разной полярности. Загрязненный воздух проходит через блок зарядки аэрозолей, в котором частицы приобретают электрический заряд. Значение этого заряда зависит от конструкции коронатора (прибор для обработки с помощью коронного разряда) и размера частицы и может составлять от 10 до 500 зарядов электрона. Заряженные частицы, находящиеся в воздушном потоке, в результате адсорбции (процесс поглощения газов, паров веществ из раствора или газовой смеси поверхностным слоем жидкости или твердого тела – адсорбентом) на их поверхности ионов и под влиянием сил электростатического поля движутся с потоком воздуха и оседают на токопроводящих пластинах противоположной полярности [6, с. 58].

В процессе работы любого электростатического фильтра всегда образуется озон. Именно озон является источником запаха от электростатических фильтров, который принято называть «воздух, как после грозы». Необходимо отметить, что озон – сильнейший окислитель и даже в небольших количествах является ядом и канцерогеном. В коронаторах, работающих при электростатическом напряжении больше 15 кВ, происходит разрушение прочных молекул N_2 и образуются окислы азота (NO_x) [3, с. 13].

В системах очистки воздуха Аэролайф используются электростатические фильтры, совмещенные с барьерным НЕРА-фильтром. Такая комбинация не дает возможности для вторичного уноса

частиц пыли, т. е. все частицы остаются в пылевом фильтре, при этом загрязнители оседают по всему объему фильтрующего элемента, а любые типы микроорганизмов инактивируются [5, с. 9].

Преимущества и недостатки технологии:

- С высокой эффективностью удаляет из воздуха твердые и жидкие аэрозоли. Минимальный размер улавливаемых частиц 0,01 мкм.
- Не требует затрат на сменные элементы и расходные материалы.
- Длительный срок эксплуатации при минимальных начальных капиталовложениях.
- Но главным его плюсом является то, что через определенное время (несколько недель или месяцев) загрязнённые пластины извлекаются, и пыль с них смывается струёй воды или с помощью специального моющего средства. Электроды вновь готовы к употреблению
- Газообразные химические загрязнители не улавливаются электростатическим фильтром.
- На эффективность фильтрации сильно влияют параметры улавливаемых частиц (слипаемость, химический состав, сыпучесть), а также содержание воды в капельной фазе в обрабатываемом воздушном потоке.
- В процессе работы электростатического фильтра в воздух попадают озон и окислы азота – крайне ядовитые вещества.
- Но главным его плюсом является то, что через определенное время (несколько недель или месяцев) загрязнённые пластины извлекаются, и пыль с них смывается струёй воды или с помощью специального моющего средства. Электроды вновь готовы к употреблению [7, с. 25].

Таким образом, мы рассмотрели принцип действия электростатического очистителя, а также увидели его положительные и отрицательные стороны.

Литература

1. Атанов И.В., Привалов Е.Е., Габриелян Ш.Ж., Шемякин В.Н., Копылова О.С., Афанасьев М.А. К проблеме организации самостоятельной работы по электробезопасности работников университета // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3 (23). С. 134–137.
2. Афанасьев М.А., Кисюк В.А., Плужникова А.А. Эксплуатация заземляющих устройств систем электроснабжения // Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. 2016. С. 5–9.
3. Алексеенко В.А., Халюткин В.А., Красов П.С., Гуцевич А.А. Техничко-экономические возможности использования ветроэнергетических установок децентрализованными энергопотребителями // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 80-я научно-практическая конференция. 2015. С. 11–16.
4. Боголюбова И.А., Рубцова Е.И., Афанасьев М.А. Анализ исследования познавательной мотивации студентов к изучению физики // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3 (23). С. 138–140.
5. Бокачев Н.В., Борисовский Д.Д., Кисюк В.А. Рудольф Клаузиус и его постулат о развитии вселенной // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве. 2016. С. 3–10.
6. Гуцевич А.А., Красов П.С., Халюткин В.А. Универсальный ветродвигатель // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 80-я научно-практическая конференция. 2015. С. 56–62.
7. Кисюк В.А. Обоснование технологического процесса и параметров технических средств для обрезки копыт у овец: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 1994.

УДК 621.316.93

А.С. Строилова, студентка

*Научный руководитель: С.В. Родыгина, канд. техн. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет*

ЗАЩИТА ОТ ГРОВОВЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «ЗЕЛеноЙ МОЛНИЕЗАЩИТЫ»

В процессе эксплуатации любой электроустановки возможны повышения напряжения сверх рабочего. Это явление называется перенапряжением. Существует два вида перенапряжений. В случае ликвидации аварийного режима в системе или при коммутации цепей в нормальном режиме работы (различные переключения, которые становятся причиной возникновения переходных процессов) могут возникнуть внутренние или коммутационные перенапряжения. Внешние или атмосферные перенапряжения, возникают при прямом ударе молнии в электроустановку (перенапряжения прямого по-

падания), либо также могут возникнуть при ударе молнии в землю или в предметы и объекты, находящиеся поблизости от электроустановки (индуктированные перенапряжения).

Атмосферные перенапряжения носят случайный характер, а возникающие при ударе молнии в электроустановку или вблизи нее волны перенапряжений достигают нескольких тысяч киловольт. Несмотря на то, что изоляция различных электроустановок может выдерживать определенный уровень напряжения, превышающий его рабочее значение, для каждого электроприбора определено максимальное значение электрической прочности изоляции. В случае если значение импульса перенапряжения выше значения электрической прочности установки происходит пробой изоляции. При отсутствии специальной защиты такие перенапряжения могут иметь разрушительные последствия: выход из строя электроустановок, пожар, как следствие короткого замыкания при пробое изоляции, потеря продукта, повреждение инфраструктуры, простой в работе электрооборудования и гибель людей. Также, электромагнитные импульсы, возникающие при ударе молнии, могут нанести большой вред устройствам электроники и систем связи: серьезное повреждение оборудования, потеря данных, может привести к возгоранию чувствительных микросхем. Поэтому защита от грозовых перенапряжений является обязательным элементом надежной работы электрической системы.

Чтобы понять каким образом возможно защитить работу электроустановок от атмосферных перенапряжений необходимо понимать природу происхождения молнии и что она из себя представляет. Молния – это атмосферный разряд, возникающий вследствие роста напряженности в пространстве между облаками и землей или находящимися на ней другими объектами: зданиями, сооружениями. В результате возникновения в облаках мощных восходящих воздушных потоков и интенсивной конденсации в них водяных паров происходит процесс разделения и накопления электрических зарядов в грозовых облаках. Чаще всего, большая часть молний являются отрицательными, перенося отрицательный заряд на землю. Лидерной называют начальную стадию молнии, при которой значение тока достигает десятки и сотни ампер. В лидерной стадии молния является лидер – относительно медленно развивающийся слабо светящийся канал. Чем ближе становится развивающийся канал к земле, тем выше становятся индуктированные заряды и напряженности электрического поля на вершинах, возвышающихся над поверхностью земли объектов. Вследствие увеличения зарядов и напряженностей с них начинают развиваться встречные лидеры, по знаку обратные заряду лидера. Далее при встрече нисходящего лидера со встречным лидером происходит главный разряд, при котором канал разряда начинает испускать сильное свечение. Ток в канале за короткий срок (от 5 – до 10 мкс) достигает десятков и даже двух сотен килоампер. Канал разряда быстро расширяется при нагревании, что вызывает распространение в окружающем воздухе ударной волны, имеющей на своем фронте высокое давление. Со стороны это воспринимается, как гром. Во время главного разряда происходит нейтрализация зарядов лидера. Нередко возможно образование лидера повторных разрядов. Все последующие повторные лидеры распространяются со скоростью, во много раз превосходящей скорость лидера первого разряда, поскольку он движется по уже образованному каналу. Скорости нарастания тока главного разряда в повторных разрядах выше, чем в первом, но амплитуда ниже. При том яркие вспышки канала при повторных разрядах со стороны заметны мерцанием молнии.

При проектировании системы защиты от перенапряжений в сети используется комплексный подход: применяются различные устройства, которые устанавливаются в определенных местах и в строго определенном количестве так, чтобы в совокупности их работа была способна обеспечить защиту электроустановок и людей от не опасных перенапряжений. В качестве таких устройств применяются: ограничители перенапряжений, разрядники, молниеприёмники [1].

В настоящее время самым распространённым способом защиты от удара молнии являются молниеприёмники. Принцип их работы основан в первую очередь на перехвате и перенаправлении удара молнии, а главной их задачей является принятие удара молнии на себя и дальнейшее безопасное отведение молниевых токов в землю. Чтобы перехватить молнию на себя необходимо создать условия, в которых разряд молнии произойдет в специально подобранный и сконструированный молниеприёмник, после чего ток молнии по токоотводам будет направлен в землю и распределён в ней с помощью заземляющего устройства. Это происходит за счет того, что во время лидерной стадии на вершине молниеотвода скапливаются заряды, и наибольшие напряженности электрического поля создаются на пути между развивающимся лидером и вершиной молниеотводов. Возникновение и развитие с молниеотвода встречного лидера еще более усиливает напряженности поля на этом пути, что окончательно предопределяет удар в молниеотвод. Однако молниеприёмники не способны в полной мере предотвратить вторичные воздействия удара молнии. К ним относятся: блуждающие токи, электромагнитные импульсы, электростатические импульсы, возникающие в результате действия тока молнии [2].

Принципиально новым решением в вопросе защиты от атмосферных перенапряжений является применение так называемой «системы рассеяния гроз» или «зеленой молниезащиты». Эта современная система молниезащиты, успешно применяется по всему миру на самых разных объектах: на подстанциях, на нефтехранилищах, аэропортах, заводах, электростанциях, атомных электростанциях, морских платформах, телекоммуникационных башнях. Основное отличие заключается в принципе работы – вместо преднамеренного перехвата молнии на себя, объект изолируется от прямого удара молнии, а так же прилегающие к нему территории, делая их «невидимыми» для молнии. Как правило, устройство устанавливается над объектом (на крыше или на мачте), полностью накрывая его сверху.

При работе данной системы осуществляются две основных задачи: подавление встречного лидера и подавление образования восходящего лидера от высоких сооружений. Первое достигается за счет распределения тока короны на поверхности равномерно между иглами, снижаясь пропорционально их количеству. Благодаря этому коронный ток не достигает критической величины, при которой могла бы развиваться стримерная вспышка и встречный лидер. Также за счет переноса наведенного заряда грозового облака в окружающий воздух уменьшается напряженность электрического поля. Это происходит потому, что заряд не сконцентрирован в одной точке, препятствуя тем самым возникновению встречного лидера. Подавление образования восходящего лидера от высоких сооружений осуществляется за счет ионизатора, который способен образовать и поддерживать заряд в зоне потенциального удара, что помешает прохождению накопившегося восходящего лидера через объемный заряд.

Такая система молниезащиты состоит из трех основных элементов:

1. Ионизатор. Это основной элемент системы молниезащиты. Представляет собой металлическую полусферическую конструкцию типа «зонтик», на которой распределены 5000–10000 тысяч металлических игл высотой около 10 см, каждая из игл ионизирует воздух в пространстве над «зонтиком» в окружающую атмосферу, создавая тем самым облако объемного заряда и сводя к минимуму возможность формирования встречного лидера. При увеличении электромагнитного поля, вызванного надвигающимся грозовым фронтом, традиционные стержневые молниеприёмники формируют восходящие стримеры, которые провоцируют удар молнии. Многоточечный ионизатор, напротив, запускает процесс ионизации при несколько большей напряженности поля, но при его увеличении ионизационные токи экспоненциально возрастают. Поскольку ионы распределяются по большой площади, никаких стримеров не возникает.

2. Система заземления, предназначенная для растекания токов молний.

3. Система сбора и переноса заряда. Система сбора зарядов является источником заряда, переносимого ионизатором в атмосферу. С помощью низкоомного проводника система соединяется с ионизатором, обеспечивая тем самым необходимый перенос заряда к ионизатору. Такой проводник несёт существенно меньший ток, по сравнению с традиционными молниеприёмниками, и предназначен не для переноса огромных токов молнии, а для соединения частей системы в единое целое. Максимальный ток не превышает нескольких миллиампер и не вызывает никаких вторичных воздействий, имеющих место при работе традиционных систем молниезащиты [3].

На рисунке 1 представлена молниевая активность до и после установки данной системы молниезащиты на объект. Данные результаты получены в результате шестилетних наблюдений с мая 1995 по май 2001, производимых на атомной электростанции Browns Ferry Nuclear Plant (Алабама, США). Ионизатор был установлен на трубу станции высотой более 180 м.

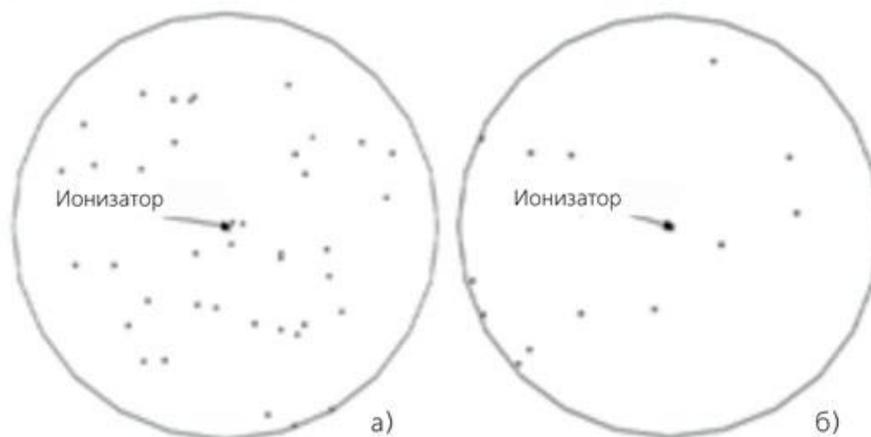


Рис. 1. Молниевая активность в радиусе 500 м от объекта в течение 3-х лет до (а) и 3-х лет после (б) установки «зеленой молниезащиты»

Очевидно, что молниевая активность после установки системы молниезащиты на объекте снизилась в несколько раз, что позволяет сделать вывод о высокой эффективности ее работы. Помимо этого, заметно снижение молниевой активности не только в радиусе 500 м от места установки ионизатора, но и на расстоянии 5 км (рис. 2).

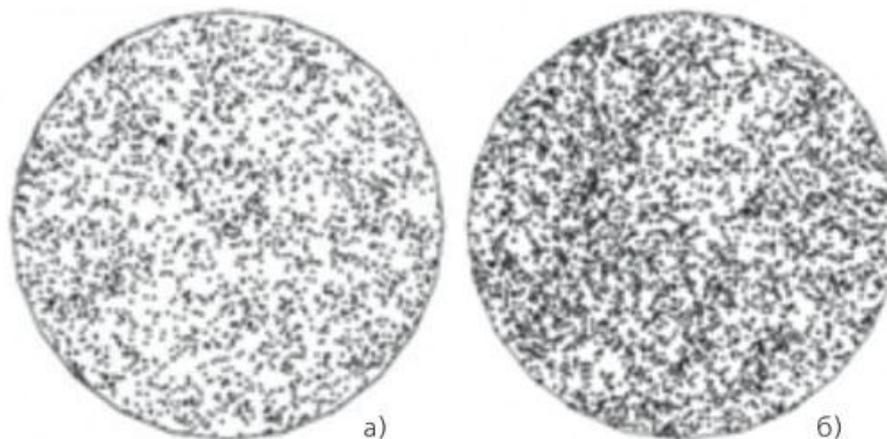


Рис. 2. Молниевая активность в радиусе 5 км от объекта в течение 3-х лет до (а) и 3-х лет после (б) установки «зеленой молниезащиты»

Вопреки преимуществам системы «рассеяния гроз» к которым относятся: отсутствие импульсных перенапряжений от электромагнитной волны (так как нет прямого удара молнии ни в объект, ни в конструкцию молниезащиты), повышение безопасности работы персонала, снижение затрат на обслуживание и повышение надежности работы электроустановок, данная система молниезащиты имеет более высокую стоимость по сравнению с применением обычных молниеприёмников, а также несмотря на то, что укрытый объект идеально защищён от прямого удара молнии, называть на каком расстоянии от устройства «зелёная молниезащита» прекращает своё защитное действие точно пока затруднительно.

В настоящий момент «система рассеяния гроз» активно применяется за рубежом. С помощью данной системы защищено больше 2500 объектов по всему миру, а наработка составляет более 30 000 системных лет работы. В России пока нет объектов, введенных в эксплуатацию, в которых в качестве защиты от перенапряжений установлена «система рассеяния гроз», но активно ведутся исследования в этой области, а так же создаются пробные опытные образцы. При дальнейшем изучении этой темы и апробации на реальных объектах применение данной системы молниезащиты может стать не менее популярным, чем применение классических молниеприемников.

Литература

1. Базелян Э.М. Вопросы практической молниезащиты. М.: Имаг, 2015. – 208 с.
2. Базелян Э.М. Физика молнии и молниезащиты / Э.М. Базелян, Ю.П. Райзер. М.: Физматлит, 2001. – 320 с.
3. Roy B. Carpenter Jr., Peter Carpenter, Darwin N. Sletten. Preventing direct lightning strikes / Lightning Eliminators & Consultants, Inc. – 2005. – 15 p.

УДК 621.311.211

М.К. Сулейманов, студент

*Научный руководитель: Л.Р. Куш, канд. техн. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

КАБЕЛИ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА: КОНСТРУКЦИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ, ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Кабели используют для передачи электрической энергии в случаях, где невозможно или нерационально применять неизолированные шины или провода в связи с возможностью поражения электрическим током. На современном этапе развития высоковольтной кабельной продукции существуют кабели с бумажно-пропитанной изоляцией(БПИ) и кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена

(СПЭ). Кабели с БПИ изоляцией потеряли былую популярность в связи с появлением кабелей с СПЭ изоляцией. Рассмотрим новое поколение кабелей подробнее.

Конструкция кабеля с СПЭ изоляцией

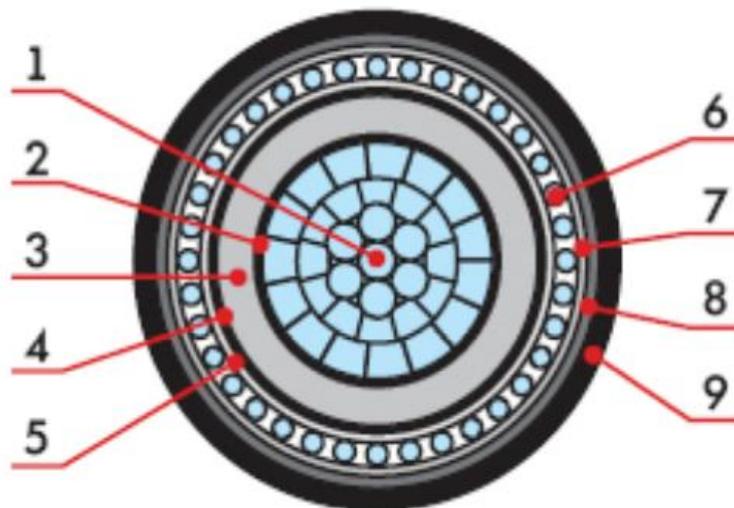


Рис. 1. Внешний вид одножильного СПЭ-кабеля

1 – многопроволочная токопроводящая жила; 2 – экран по жиле из полупроводящего сшитого полиэтилена; 3 – изоляция из сшитого полиэтилена; 4 – экран по изоляции из полупроводящего сшитого полиэтилена; 5 – разделительный слой из полупроводящей ленты; 6 – экран из медных проволок, скрепленных медной лентой; 7 – разделительный слой из двух лент крепированной бумаги, прорезиненной ткани, полимерной ленты или водоотталкивающей ленты; 8 – разделительный слой из алюмополиэтиленовой или слюдосодержащей ленты; 9 – оболочка из полиэтилена, ПВХ-пластиката

Принципиально новая изоляция из сшитого полиэтилена является главной особенностью СПЭ-кабелей. В процессе сшивки материал приобретает новые полезные физические свойства: термостойкость к длительным температурам повышается до 100–120°C, температура плавления материала до 200°C, а механическая прочность возрастает в 5–10 раз в отличие от процента сшивки.

Рассмотрим основные преимущества кабелей:

- благодаря повышенной термостойкости длительно допустимые токи выше на 20-30%, чем у кабелей с бумажной изоляцией;
- большой срок службы СПЭ-кабеля (по данным заводов-изготовителей более 50 лет);
- отсутствие тяжелой защитной оболочки и меньший радиус изгиба облегчают монтаж кабельной линии;
- возможность прокладки без предварительного подогрева при отрицательных температурах окружающей среды;
- СПЭ-кабели высоко экологичны благодаря отсутствию утечки масла и загрязнения окружающей среды при повреждении;
- высокие диэлектрические свойства изоляции;
- сшитый полиэтилен не реагирует с щелочами, кислотами, а также с большим перечнем органических веществ;
- обладают высокой прочностью;
- СПЭ-кабели не имеют ограничений по разности уровней прокладки кабельной трассы;
- нагрузка на конструкции уменьшена в связи с меньшим весом СПЭ кабеля, чем БПИ;
- равновеликая цена на кабели с БПИ и СПЭ изоляцией на напряжениях свыше 10кВ в связи с удорожанием БПИ-кабеля из-за отдельных освинцованных жил;
- наличие кабелей с сечением до 800 мм².

Изоляция из сшитого полиэтилена, при всех положительных качествах, имеет следующие *недостатки, ограничивающие ее использование:*

- полиэтилен плохо переносит длительное воздействие ультрафиолетового излучения, поэтому использование на открытом солнечном свете нежелательно;
- требуется наличие специального защитного покрытия от кислорода, разрушающего материал;
- образование трингов в результате перенапряженностей и импульсных токов, которые снижают диэлектрическую прочность изоляции;

– отсутствие эффекта самозалечивания СПЭ-изоляции при электрическом пробое твердого диэлектрика.

Области применения СПЭ-кабеля.

Исходя из приведенного выше сравнения можно определить области, где применение кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена может быть наиболее целесообразным и даст наибольший экономический эффект:

– обязательный случай применения полиэтиленовых кабелей – наличие разности уровней на трассе прокладки свыше 15 м. При большом перепаде уровней может произойти осушение изоляции под действием силы тяжести в верхних точках трассы, что может привести к пробое изоляции;

– стоимость кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжениях свыше 10 кВ ниже в связи с отсутствием свинцовой оболочки, как у кабелей с бумажно-пропитанной изоляцией;

– при необходимости передачи большой мощности. В связи с наличием более крупных сечений у СПЭ-кабелей требуется меньшее количество кабелей, чем для кабелей с БПИ для передачи одной и той же мощности. Также затраты на обслуживание и содержание меньше, чем у аналогов;

– повреждаемость полиэтиленовых кабелей значительно ниже, исходя из чего она является правильным выбором при особых требованиях к надежности электроснабжения;

– кабели с полиэтиленовой изоляцией могут прокладываться в земле (траншее), в кабельных сооружениях (тоннелях), в блоках (трубах).

Рекомендации по выбору места прокладки кабелей с СПЭ изоляцией:

При подземной прокладке в одной траншее не рекомендуется прокладывать более шести кабелей, при прокладке в тоннелях рекомендуется прокладывать не менее двадцати кабелей в каждом направлении. Прокладка в блоках применяется при стесненности трассы и в местах пересечений с железной дорогой.

На данном этапе развития материалов кабельной изоляции для выбора необходимой кабельной сети нужен комплексный подход в связи с отсутствием универсального варианта, каждый имеет свои преимущества и недостатки, а также свои области применения, что нам еще раз показывает, что не все новые технические открытия имеют исключительно положительные качества.

Литература

1. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://electricalschool.info/main/kabel/1286-kabeli-s-izoljaciejj-iz-sshitogo.html>

2. Преимущества кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.elec.ru/articles/preimushetva-kabelej-sizolyaciej-izsshitogo-polie>

3. Применение СПЭ-кабелей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://forca.ru/stati/kabeli/primenenie-spe-kabeley-s-izoljaciej-iz-sshitogo-polietilena.html>

УДК 62-21

Н.А. Томшин, ученик

*Научный руководитель: К.А. Казанцев, учитель технологии
г. Нижневартовск, МБОУ «СШ № 13»*

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ КЛИМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ТИПА ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ШЛЕМ

Актуальность данной исследовательской работы обусловлена тем, что люди из-за зимних погодных условий имеют ряд трудностей. Морозы приводят к обморожению открытых участков тела и осложняют дыхание. Решением данной проблемы может быть устройство индивидуального климат-контроля. Данное устройство должно защищать лицо от ветра, снегопада и холода, а также делать воздух комфортным для дыхания.

Выдвинута гипотеза, что персональное устройство климат-контроля эффективно поможет жителям регионов с холодным климатом в сильнейшие морозы.

Цель научной работы: создание индивидуального устройство климат-контроля типа воздухонагревательный шлем. В ходе исследования решались следующие задачи: теоретический анализ,

практическое исследование, сборка устройства написание выводов. Более подробно отражено в научной статье исследования.

В итоге выполнения работы был получен следующий результат: сделана основа плечевой поддержки, собраны шлем с печкой и электроникой, нагревающее воздух для дыхания устройства индивидуального климат-контроля. Функции нагрева работают как планировалось.

Думаем, что созданное устройство климат-контроля типа воздухонагревательного шлема будет интересно для изучения старшеклассниками, так они смогут узнать технологию создания такого проекта. В будущем я хочу запатентовать данный проект, и по возможности инициировать производство усовершенствованной версии данного устройства для пользования людьми там, где это необходимо. Например, при добыче нефти на Крайнем севере или Заполярье. Или при спасательных мероприятиях в особых климатических условиях.

Человек не смог бы расселиться дальше тропического пояса, без использования своих изобретений. Без одежды и жилья человек может существовать лишь при определённых условиях: температура, атмосферное давление, химический состав окружающей среды и т.д. Имея же подходящую одежду или жильё, человек может создать условия для своего существования даже в непригодной для жизни среде, например на орбитальной станции или в других космических аппаратах, в батискафе под километровой толщей воды или в современном доме, подключённом к системе отопления в тридцатиградусный мороз.

Кроме этих громоздких сооружений человек использует и различные костюмы. Не учитывая продвинутые скафандры с системой климат контроля и запасом кислорода, а также некоторые костюмы для специальной деятельности, почти вся одежда прежде всего выполняет только роль термоизолятора, чтобы человек не терял тепло, так необходимое для поддержания жизнедеятельности. Однако этого недостаточно. При дыхании мы обязаны всё время забирать свежий воздух и тем интенсивнее, чем больше физической работы мы выполняем. Холодный воздух от -20°C уже может привести к переохлаждению дыхательных путей и всем вытекающим последствиям, если не изменить дыхание.

Решением может быть устройство персонального климат-контроля, нагревающее воздух для дыхания. Некоторые любители выживания в экстремальных условиях используют обычные респираторы для фильтрации воздуха или переоценённые тепловые маски, но у них всех есть свои ограничения, прежде всего из-за того, что одни не рассчитаны на использование как тепломаска, а тепломаски, которые существуют, похоже, рассчитаны на температуры до -25°C . Лучшим решением будет специально спроектированное устройство, которое со временем ношения не будет обмерзать или промокать, такое я и начал разрабатывать в последние дни августа 2016.

Определение задач

Прежде всего нужно определить, что именно будет делать устройство. Шлем должен обеспечивать комфорт головы и дыхания в мороз. Неблагоприятные факторы: мороз, осадки, любое проявление ветра, низкая влажность. Последнее на самом деле вытекает из первого – низкой температуры и вступает с ней в синергию. Холодный воздух охлаждает дыхательные пути, нагретый в слизистой носа воздух уже имеет высшую максимальную абсолютную влажность и влага из лёгких испаряется интенсивнее (по некоторой статистике из-за морозов за день испаряется через дыхательные пути северян до 1,5 литров), что сопровождается дополнительными теплопотерями. Незначительная влажность воздуха также понижает вещественный обмен в лёгких, что значительно понижает эффективность дыхания до 35%. Таким образом, у устройства должны быть следующие возможности и особенности:

- Своевременное нагревание (изменение температуры до 66°C) и увлажнение воздуха даже при интенсивном дыхании
- Удержание тепла
- Защита от ветра и осадков
- Время работы не меньше часа

Выбор концепции.

1. Нательные теплообменники.

В шлеме установлена дыхательная маска, с клапанами. При вдохе по трубе в маску заходит воздух прошедший через установленную под одеждой цепочку закрытых воздушных камер с радиаторами-теплообменников, в которые воздух заходит откуда-то снаружи. Примерно на шее закреплён увлажняющий узел, представляющий из себя ёмкость для воды с большой площадью для ускоренного испарения. Преимущества и недостатки:

- + Не требуются никакие источники энергии кроме человека

- + Отводится лишнее тепло от тела
- + Лёгкость конструкции
- + Воздух может разогреваться точно до температуры тела
- Тепло от тела отводится в любом случае
- Необходимо выполнять физическую работу, чтобы создавать тепло
- Для разной внешней температуры нужно составлять цепочку из теплообменников разной длины.

Такой вариант подойдёт для выполнения физической работе на морозе/пробежке (и действительно, некоторые полярники используют далеко не совершенные устройства, такого же типа). Теплопотери можно снизить, если пустить выдыхаемый воздух по наружному контуру теплообменников. Не все люди могут испытывать достаточные физические нагрузки, чтобы оперативно нагревать воздух для дыхания, да и вообще иногда нет сил быстро бегать, нужен другой вариант.

2. Электрический нагреватель

Остаётся тот же шлем, вместо трубки, воздух заходит прямо с улицы, проходя через электрически нагревающиеся сетки (можно комбинировать с рекуперацией тепла от выдыхаемого воздуха, необходимо только немного изменить конструкцию), прямо перед вдохом автоматически регулируемый ультразвуковой (самый экономичный) распылитель водяного пара из ёмкости подогреваемой электронагревателем. По расчётам, для одного часа работы, уже необходим довольно крупный аккумулятор соразмерный с рюкзаком. Этот же аккумулятор нужно будет долго заряжать, потребуется непростая система экономичного накопления и расходования заряда, держать его придётся под одеждой, чтобы он не замерзал и не терял ёмкость, что может привести к серьёзным травмам, если вдруг случится поломка аккумулятора (аккумуляторного блока). Из всего этого выходит следующая общая характеристика:

Достоинства: возможность наличия интерфейса, автоматизация; пока имеется заряд аккумулятора, для работы ничего не требуется.

Недостатки: вес аккумулятора, очень ограниченное время работы (эти два пункта могут решиться открытием более эффективного аккумулятора), потенциальная опасность возгорания/взрыва.

3. Мобильная печь

В некоторых фантастических произведениях фигурировали вещи типа печек-рюкзаков и т.п. Ведь на самом деле это не такая и плохая, осуществимая идея. Есть мысли о создании крупного наспинного устройства климатического контроля с генерацией электроэнергии и даже функцией охлаждения, но сейчас есть время только на меньшее устройство – Воздухонагревательный шлем. Он представляет из себя печь, сжигающую топливо, тепло которого идёт на нагрев воздуха для дыхания через специальный радиатор. Нагретый воздух направляется вентиляторами на поддув в камеру сгорания, обдув визора и непосредственно для дыхания, а дым выходит из труб выше макушки. Перед носом установлены распылители водяного пара из ёмкости с установленным генератором ультразвука. В этом варианте электроэнергия не расходуется на нагрев большого объёма воздуха, а только для холодного испарения, работы вентиляторов и микро ЭВМ следящей за параметрами и регулирующей работу вентиляторов, подавая сигналы о состоянии шлема. Эффективнее присоединить печку прямо к шлему, если это не крупное сложное устройство, так будут меньшие теплопотери при проходе воздуха в шлем после нагревателя, хотя обзор сильно уменьшится. Тяжёлую для головы печку, создающую крутящий момент силы будет поддерживать нехитрая наплечная подержка.

Таблица 1

Превосходит предыдущие варианты	Однако имеет и свои неудобства
<ul style="list-style-type: none"> – безопасности, как ни странно, эта концепция при выборе правильного топлива и конструкции не может внезапно загореться, взорваться, преждевременно прекратить работу или пустить ядовитые газы – во времени работы, особенно, если взять с собой дополнительное топливо 	<ul style="list-style-type: none"> – ограниченный обзор – относительно громоздка конструкция поддержки – требует особо бережного обращения из-за своей конструкции – многие люди будут сторониться пользователя такого аппарата из-за предосудительного отношения к сгоранию топлива в такой близости к человеку

Приняв во внимания превосходства, разрабатываем такой вид шлема.

Расчёты.

Прежде чем приняться за проектирование форм и размеров, необходимо найти многие величины, зависящие от констант, которые установлены задачами, которые должен выполнять шлем.

По данным медицинских исследований средний полный объём лёгких ~6 литров, при спокойном дыхании вдыхается и выдыхается ~по пол-литра, а максимальный вдох после спокойного выдоха

(обычно во время интенсивной физической работы не выдыхается ниже) ~3.5 литра. Проведя некоторые опыты с дыханием, я определил, что во время нагрузок вдыхание больше половины потенциального объёма явно не вписывается в рабочий режим дыхания. Но будем делать устройство с запасом мощности, который компенсирует потенциальные теплопотери, которые тяжело рассчитать без опытов. Скорость протекания воздуха будет примерно равна 1.8(6) л/с, переведём в СИ: 0,0018(6) м³/с
 $N_v=0,0018(6) \text{ м}^3/\text{с}=1866,66 \text{ см}^3$

Этот объём воздуха должен будет нагреваться на установленный ранее $\Delta t \geq 66^\circ\text{C}$. Удельная теплоёмкость сухого воздуха $c_v=1 \text{ кДж/кг}$. Холодный воздух при -20°C уже достаточно сухой, чтобы пренебречь влажностью в расчёте теплоэнергии придаваемой воздуху: $\Delta t * c_v = 66 \text{ кДж/кг}$. Плотность сухого воздуха возьмём за $1,45 \text{ кг/м}^3$ – плотность при температуре -30°C . Учитывая объём проходящего воздуха найдём мощность для нагрева воздуха $\Delta t * c_v * N_{vp} = 66000 * 0,0018(6) * 1,45 = 178,63 \text{ Дж/с}$

Воздух будет нагреваться до температуры от 20 до 36°C , по усмотрению пользователя. Комфортная отн. влажность около 40-35%. Предположим, что абсолютная влажность морозного воздуха будет около $0,000366 \text{ кг/м}^3$ (-30°C отн. влажность 80%). При комфортной влажности и температуре $20-36^\circ\text{C}$ в м³ воздуха содержится $0,009230 \text{ кг}$ воды. Тогда для достижения комфортной влажности на каждый кубический метр придётся распылить $(0,009230 - 0,000366) = 0,008864$ водяного пара. Для испарения такой массы воды потребуется $2258 * 10^3 * 0,008864 = 20014,912 \text{ Дж/м}^3$. Умножаем на скорость протекания воздуха $0,0018 * 20014,912 = 36 \text{ Дж/с}$ – мощность для испарения воды, к слову воздух перед увлажнением будет на 13°C теплее, чем после. Складываем это с мощностью для нагрева и получаем $214,63 \text{ Дж/с}$ – мощность печки. Так как лучше иметь избыточную предельную мощность, округлим до 220 Дж/с .

$$N=220 \text{ Дж/с.}$$

Из всех видов топлива лучше всего подходит относительно чистый и доступный древесный уголь для шашлыков, его удельная теплота сгорания равна 31 МДж/кг . Масса для работы в течение одного часа $220 * 60 * 60 / (31 * 10^6) = 0,025 \text{ кг}$, округлим до $0,03 \text{ кг}$. Возьмём плотность соснового угля, чтобы найти минимальный объём камеры сгорания. $0,03 / 130 = 0,000230 \text{ м}^3 = 230 \text{ см}^3$ это как параллелепипед $10 * 10 * 2 \text{ см}$. Увеличим, для того чтобы уголь было удобно закладывать или просто дольше эксплуатировать без докладывания: $10 * 10 * 5 \text{ см}$ – окончательные габариты камеры сгорания.

Рассчитаем объём поддуваемого воздуха, чтобы впоследствии выбрать подходящий вентилятор. Химическая формула тления угля с избытком кислорода: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$. Рассмотрим молярные массы (C)12 (O₂)32. В секунду сгорает $220 / (31 * 10^6) = 7 * 10^{-6} \text{ кг}$ угля => в секунду должно проходить $7 * 10^{-6} / 12 * 32 = 18,6 * 10^{-6} \text{ кг}$. В воздухе округлённо 20% кислорода. Для тления с избытком кислорода понадобится прокачивать $18,6 * 10^{-6} / 1,45 * 5 = 0,000064 \text{ м}^3 = 64,1 \text{ см}^3$ и это необходимо только для горения с избытком кислорода, а учитывая основную мощность продувания воздуха в 30 раз больше, влияние поддува на дыхательный воздухооборот можно не рассматривать.

Были найдены подходящие вентиляторы. Они в несколько раз мощнее требуемых от них объёмов в секунду и даже при максимальной мощности, работая вместе, они разрядят избранный для шлема аккумулятор лишь за 11 часов. На этом необходимые расчёты оканчиваются.

Особенности конструкции

В этом варианте из-за малых размеров устройства решено его разместить спереди, для сокращения теплопотерь вовсе присоединить к самому шлему. Печка будет достаточно тяжёлой, чтобы её возможно было спокойно носить из-за возникающей нагрузки на шею, но недостаточно тяжёлой, чтобы крепление от плеч не могло обеспечить надёжности. Уточняя, что далее под словом «печка» подразумевается устройство, обрабатывающее воздух, включающее в себя камеру сгорания, теплообменники и камеру дыхания, электротехническую начинку и переход к непосредственно шлему. Конструкция такова: печь и шлем неподвижно друг к друга соединены. Печь направляет увлажнённый основной поток в область носа и рта, а часть, состоящую из сухого, в пространство между глазами и визором, препятствуя запотеванию. Туда же встроен клапан, не позволяющий вдыхать воздух, не прошедший обработки. Шлем состоит сверху из изменённой строительной каски, а в остальной части из утеплённого и обшитого металлического каркаса. Прямо перед визором установлен металлический щиток с «приборной панелью», под которым находится программируемая плата Arduino Nano v3 и схема, соединяющая её со всеми электротехническими узлами. Продукты сгорания устраниваются по двум трубам-дымоходам, установленным по бокам, не мешающим ограниченному обзору. На плечах находится подобие нагрудника – утеплённый обшитый каркас, который поддерживает печку вместе со шлемом с помощью пружинных соединений, давая возможность только вращаться по одной оси, проходящей через среднюю точку сгиба шеи, для возможности поднять и опустить голову. Также в нём установлена ёмкость с водой для увлажнения воздуха и электроника. На последнем

этапе будет добавлена материя, закрывающая пустующее пространство вокруг шеи, и которую можно проложить под или затянуть вокруг ворота куртки или другой верхней одежды.

Сборка

Сборка проводилась из металлоконструкций, ткани, набивки и некоторых готовых изделий (каска, очки). Детали печи из тонколистового металла соединялись болтами, герметичность некоторых достигалась жаростойким герметиком. Было необходимо изготовить термоизолятор, подошла больше всего глина. За изоляционной пластиной идёт часть, не испытывающая нагрева до высокой температуры, там используется силиконовый герметик в кривых соединениях, швы в соединениях ткани, некоторые пропитаны герметиком. Самая большая сложность была в изготовлении теплообменников. Готовые они представляют герметичные сжатые стальные трубы, просверленные насквозь по площадям больших образовавшихся граней. В отверстия вставлены высокотеплопроводные медные прутья, стенки теплообменников замазаны жаростойким герметиком. В соединении дверцы и корпуса печи используется асбестовый шнур. Стенки шлема, прилегающие к голове, набиты синтепоном.

Интерфейс и управление

Управляет вентиляторами непосредственно программируемая плата Arduino Nano V3. Загруженная программа включает алгоритмы поддержания комфортной температуры за счёт управления интенсивностью реакции, проходящей в камере сгорания и скорости потока нагреваемого воздуха, также алгоритмы розжига и гашения печи. При включении питания устанавливается режим розжига печи. После того как горение будет стабильным, а температура комфортной, система переходит в режим нормального пользования. Предусмотрено управление за счёт встроенной панели с кнопками и ключами, а также оповещения о работе сигналами светодиодов. Кнопки нужны для увеличения или уменьшения выбранного параметра, ключами же можно выбрать изменяемый параметр: скорость потока или температуру, и сохранять ли значение другого параметра при изменении одного. При этом система не допустит достижения воздуха для дыхания температуры, превышающей определённый безопасный лимит. Зажимание двух кнопок дольше 5 секунда приводит в действие алгоритм гашения. Если из труб перестанет идти дым, а корпус печи значительно остынет, значит можно выключать питание.

Таблица 2

Светодиод	Не горит	Горит (или временно загорается)	Моргает быстро	Моргает медленно
Центральный малый	Система без питания	Питание включено		
Центральный	Система без питания или неисправность	Неисправность	Неисправность	Система включена
Левый крайний		Прошло 20 минут, возможно следует доложить уголь	Топлива мало!	
Левый ближний		Режим розжига	Идёт повышение интенсивности горения	Идёт понижение интенсивности горения
Правый ближний		Поочерёдно медленно загараются-режим гашения	Идёт повышение оборотов большого вентилятора	Идёт понижение оборотов большого вентилятора
Правый крайний			Идёт повышение оборотов малого вентилятора	Идёт понижение оборотов малого вентилятора

Управление распылением влаги выполняется поворачивающейся ручкой на груди под шлемом, от этого изменяется интенсивность распыления.

Результат. Имеется основа плечевой поддержки, собранные шлем с печкой и электроникой. Функции нагрева работают как планировалось. Индивидуальное оборудование климат-контроля оправдывает ожидания.

Литература

1. Исследования лёгких: статья. URL: <https://www.medeffect.ru/lab/pulmodiagnos-0008.shtml>
2. Величковский Б. Полярная одышка: статья. URL: <http://www.oilru.com/sp/12/534/>

БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ С ИЗОЛИРОВАННЫМ ЗАТВОРОМ

Полупроводниковым прибором на входе которого находится полевой транзистор, а на выходе биполярный, называется БТИЗ (Биполярный транзистор с изолированным затвором). Одно из таких сочетаний можно рассмотреть на (рис.1). С помощью выводов биполярного транзистора (Е и С), прибор был введен в силовую цепь, а цепью управления является затвор – G.

Три внешних вывода: эмиттер, коллектор, затвор. Внутренними соединениями являются эмиттер и сток (D), база и исток (S). При использовании на одной схеме двух приборов, мы объединили достоинства полевых и биполярных транзисторов, именно входное сопротивление ($R_{вх}$), нагрузка тока (I_H) – высокие, сопротивление во включенном состоянии – малое [1].

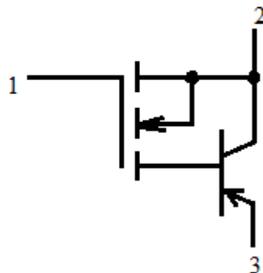


Рис. 1. Вариант токовой нагрузки и малым сопротивлением БТИЗ (вкл. состояние)
G – затвор (1), E – эмиттер (2), C – коллектор (3)

Схематическая структура БТИЗ в разрезе показана на рис. 2.

Биполярный транзистор P – N – P (рис. 2, а) состоит из слоев p+, n, p. (эмиттер), (база), (коллектор). Полевой состоит из истока, стока, затвора, то есть n, n+ и металлической пластины. p+ и p слои с помощью наружных выводов включены в силовую цепь, а в цепь управления включен затвор [2].

IGBT – это структура 4 поколения, она показана на рис. 2 б, которая выполняется по технологии «утопленного» канала, а этот канал помогает уменьшать в несколько раз габариты прибора, скрывая (убирать) сопротивление между p-базами.

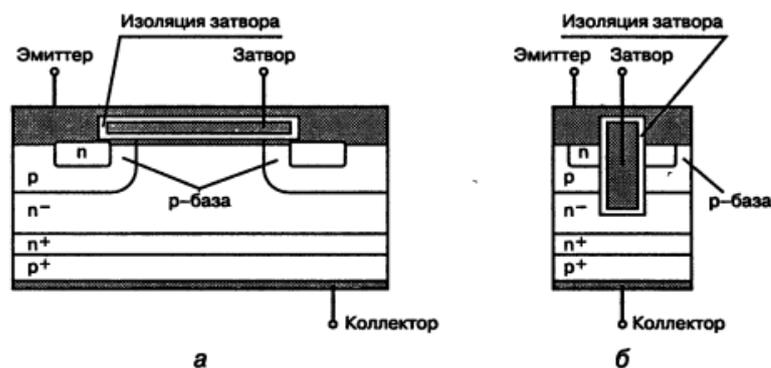


Рис. 2. Структуры БТИЗ: а – стандартный транзистор; б – транзистор, созданный по технологии (trench gate)

Существует несколько этапов разделения включения IGBT. При подаче положительного напряжения между истоком и затвором полевой транзистор открывается (происходит формирование n-канала между истоком, стоком). К открытию биполярного транзистора и возникновению тока приводит движение зарядов из области n в область p. С помощью этого мы выяснили, что работой биполярного транзистора управляет полевой [2–4].

При номинальном напряжении от 600–1200 В IGBT полностью в включенном состоянии прямое падение напряжения проходит в диапазоне (для полярных транзисторов) от 1,5 до 3,5 В, а падение напряжения на MOSFET значительно больше с таким же номинальным напряжением. Но если посмотреть с другой стороны, то MOSFET при номинальном напряжении в 200В имеют более низкое напряжение во вкл. состоянии нежели IGBT, именно поэтому они и остаются непревзойденными в области низких рабочих напряжений и коммутируемых токов до 50А. IGBT уступает MOSFET по

быстродействию, но значительно превосходит биполярные. Время рассасывания (накопленного заряда), спадание тока находятся в диапазонах 0,2–0,4 и 0,2–1,5 мкс, соответственно, это при включении IGBT.

Область безопасной работы IGBT позволяет успешно обеспечить его надежную работу без применения дополнительных цепей формирования траектории переключения при частотах от 10 до 20 кГц для модулей с номинальными токами в несколько сотен ампер. Даже с помощью схемы, Дарлингтона, не какие биполярные транзисторы не обладали такими качествами.

MOSFET убрали с рынков биполярные в ключевых источниках питания с напряжением до 500В, этим занялись и дискретные IGBT только в источниках с более высокими напряжениями (до 3500 В).

Внутренняя схема БТИЗ представляет собой:

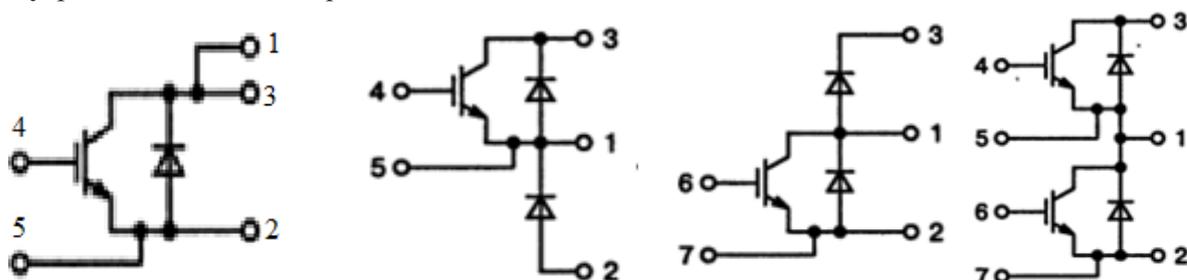


Рис. 3. БТИЗ модули: 1 – (а); 2 – (б); 3 – (в); 4 – (г) а) последовательно соединенные БТИЗ (полумост); б) единичный БТИЗ; в) chopper – прерыватель, БТИЗ последовательно соединен с диодом; г) одно- или трехфазный мост

На рис. 3 приведены схемы соединений IGBT-модулей. Из рисунка мы видим, что только прерыватель (в) не содержит встроенный обратный диод [1; 5].

Способ электрической связи дискретных приборов и силовоточных модулей с другими элементами схемы и является основным отличием. Посредством пайки, дискретные компоненты соединяются с элементами схемы на печатной плате. Максимальный ток в контактных соединениях печатной платы не превышает 100А в установившихся режимах работы, что накладывает естественные ограничения на число параллельно соединяемых компонентов. С другой стороны, силовоточные модули имеют выводы под винтовые зажимы, поэтому они могут соединяться с кабельными наконечниками или непосредственно с токопроводящими шинами. Силовоточные модули также могут напрямую соединяться с печатной платой через сквозные отверстия.

Модули выполняются в 3-х вариантах: МДТКИ – это серия по одно ключевой схеме; М2ТКИ – это серия двух ключевой схемы; МТКИД – это серия по схеме прерывателя тока, чоппера.

Диодами обратного тока шунтируются транзисторы, а именно супер быстро останавливающиеся диоды с «мягким» восстановлением (FRD диоды).

Известно несколько конструктивных исполнений IGBT модулей, а именно:

1. Низкий: $I = 25; 50; 75A$ и предназначенный для инверторов $P = 2 - 15$ кВт, при этом ширина модуля (34 мм);
2. Средний: $I = 100; 150; 200A$ и предназначенный для инверторов $P = 20 - 60$ кВт, при этом ширина модуля (62 мм);
3. Мощный: $I = 200; 320; 400A$ и предназначенный для инверторов $P = 60 - 200$ кВт;

Модули IGBT, разрабатываемые в наши дни, широко применяются в управляемых и неуправляемых выпрямителях, преобразователях индукционного нагрева, автономных инверторах для питания двигателей постоянного и переменного тока средней мощности, сварочных аппаратах, бытовой и студийной технике, а также источниках бесперебойного питания [6; 7].

IGBT применяется в железнодорожном транспорте и является эффективным прибором для тягового преобразователя. Он дает возможность повышать частоту переключения, упрощает схему управления, минимизирует загрузку сети гармониками и обеспечивает предельно низкие потери в обмотках трансформатора и дросселей.

Литература

1. Бондарь С.Н., Байрамалиев С.Ш., Тарануха Д.С., Черемисин П.В. Применение транзисторов в качестве силовых ключей // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 77-я научно-практическая конференция. 2013. С. 28–30.
2. Бондарь С.Н., Жаворонкова М.С. Стабилитрон – стабилизатор напряжения // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 81-я научно-практическая конференция. 2016. С. 95–100.

3. Бондарь С.Н., Армянинов А.В. Внешние факторы, влияющие на работоспособность радиодеталей (в частотности, резисторов и конденсаторов) // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 77-я научно-практическая конференция. 2013. С. 30-32.

4. Бондарь С.Н., Дейнега Е.Н. Улучшение структуры диодного сенсора в комплекте датчика температуры // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 77-я научно-практическая конференция. 2013. С. 32–36.

5. Дьяконов В.П., Ремнев А.М., Смердов В.Ю. Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. Москва: Солон-Р, 2002. 512 с.

6. Писаренко С.И., Бондарь С.Н. Симисторы – намного проще, чем кажется // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. 2016. № 14-1. С. 120–124.

7. Семенов Б.Ю. Силовая электроника для любителей и профессионалов. Москва: Солон-Р, 2000. – 119 с.

УДК 621.311

Е.Ю. Царегородцев, А.А. Глухова, магистранты

*Научный руководитель: Г.В. Мальгин, канд. техн. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ПОДГОТОВКА ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПЕРСОНАЛА

В работе предлагается методика обучения оперативно-диспетчерского персонала с применением новых технологий.

В электроустановках при переключении или изменения режима работы системы электроснабжения, оперативно-диспетчерский персонал выполняет все переключения используя «ГОСТ Р 55608-2013 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования».

В современном мире, где все компьютеризовано, для обучения оперативно-диспетчерского персонала кроме теоретических правил возможно использовать современный видеоконтент.

Один из вариантов обучения – использование программного комплекса для энергетика МОДУС. МОДУС – это удобная программа, где наглядно и подробно можно изучить последовательность оперативных переключений. МОДУС позволяет моделировать любой сложности электроустановки, и разные задания, где программируется необходимая выполняемая работа [1].

В МОДУСе можно выполнять функционал таких рабочих как:

- Диспетчер ЦДУ, РРС, ОДУ, РДУ, МЭС, МРСК, ПЭС
- Дежурный подстанции, ОВБ
- Сотрудники электроцеха электрической станции
- Диспетчер распределительной и городской сети
- Сотрудники энергетических служб промышленных предприятий, железной дороги и и т.п.

Имитируются следующие виды действий:

- Коммутации (работа на открытом распределительном устройстве).
- Управление оборудованием (выключателем и др.) с ключа управления на щите управления.
- Ввод в действие (работа с устройствами релейной защиты и автоматики).
- Проверочные действия (в т.ч. проверка исправности оборудования, показаний приборов, работа с указателем напряжения).
- Вывешивание плакатов.
- Использование средства индивидуальной защиты.
- Выполнение действий через АРМ
- Телефонные переговоры.

Необходимо отметить, что тренажер оперативно-диспетчерского персонала активно используется крупными и электросетевыми компаниями России для тренировок, обучения, повышения квалификации действующих своих сотрудников. Все студенты направления «Электроэнергетика и электротехника» проходят обязательную подготовку на тренажере в рамках учебного плана. Имитационные модели реальных энергообъектов создаются силами студентов под руководством преподавателей кафедры энергетики [2].

Программный комплекс МОДУС, не полностью демонстрирует работу оперативно диспетчерского персонала, т.к. это всего лишь схематичное отображение как выполняется бланк переключений оперативно диспетчерским персоналом.

Для наглядности, можно внедрить видео уроки, где опытный оперативный персонал на реальных объектах будут выполнять реальные работы.

Давайте подробно рассмотрим внедрение обучаемого видеоконтента:

На реально рабочем объекте создать бригаду, которая будет эталонной и будет выполнять штатные виды работ.

Подготовить эталонные бланки переключения для реальных объектов.

Закупить экшен камеры (рисунок 1 а).

Камеру нужно будет установить на каску рабочего, который будет выполнять оперативные переключения, дублируя вслух все действия (рисунок 1 б).

Все виды работ, которые идут по плану выполнения выполняет эталонная бригада, с оборудованной экшен камерой.

При этом на видео видно весь процесс, начиная с инструктажа подготовки рабочего места до звонка диспетчеру с сообщением о завершении работы.



Рис. 1. а) Экшен камера б) установка камеры на каску

Подробнее о каждом пункте:

Нужно создать бригаду из самого опытного и высококвалифицированного персонала, прошедших обучение и подготовку для создания видеоконтента.

Подготовить бланк переключений для конкретной подстанции, для определенной работы, которая будет проводиться согласно плановым работам.

Нужно закупить экшен камеры. Это камеры небольшого размера, которые можно установить рабочим на каску, от этого руки рабочих будут свободны, тем самым не будет мешать выполнять поставленную работу. Видео будет записываться от первого лица, что максимально приблизит обучаемых к процессу выполнения работы.

Во время выполнения бланка переключения, рабочий должен будет дублировать все свои действия вслух, для того чтобы все действия соответствовали пунктам, прописанным в бланке переключения.

Заранее подготовить эталонные бланки переключений, которые предусмотрены по плану работ.

Видео (для максимального приближения обучаемого к процессу) должно в себе содержать весь процесс:

Оглашение задачи, которая поставлена перед персоналом.

Инструктаж о безопасном способе выполнения работы.

Подготовка рабочего места.

Выполнение поставленной задачи.

Звонок диспетчеру о завершении выполнения задачи.

После создания видео урока можно смоделировать эту работу в МОДУСе. После чего обучаемый, посмотрев обучающее видео и написав бланк переключений для этого задания, может выполнить задание в МОДУСе уже с более глубоким пониманием происходящего на экране. Обучение с помощью видео уроков даст возможность получить больше, чем просто теоретические знания.

Литература

1. Официальный сайт программного комплекса Modus. URL: <http://www.swman.ru>
2. Мальгин Г.В. Подготовка оперативного персонала в электроэнергетике / Г.В. Мальгин, Н.Н. Малышева, А.А. Павлов // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 12–13 февраля 2015 года). Часть II / Отв. ред. А.В. Коричко. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2015. С. 137–140.

УДК 621.316.016.25

А.И. Шакин, магистрант

*Научный руководитель: Н.П. Гужов, канд. техн. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет*

КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Конструктивные особенности элементов электрических сетей и многих электрических приемников сопряжено с наличием реактивности индуктивного характера, т.е. электромагнитных систем. Это приводит к тому, что часть электрической энергии, передаваемой по электрическим сетям, идет на создание магнитных полей. Эта энергия получила название – реактивная энергия. Она не преобразуется в другие виды, а при знакопеременном напряжении в электрической сети для обеспечения работы электроэнергетического объекта необходимо создать условие колебательного процесса этой части энергии между указанными реактивностями индуктивного характера и реактивностями емкостного характера, которые должны быть установлены в каких-либо местах электрической сети. С точки зрения энергосбережения реактивности емкостного характера целесообразно устанавливать вблизи реактивностей индуктивного характера, так как уменьшается длина путей потоков реактивной мощности. Решение этой задачи приобрело название компенсация реактивной мощности (КРМ).

Задача КРМ при подключении потребителя к электрической сети энергосистемы носит оптимизационный характер [2, с. 4] и её решение может быть прокомментировано с помощью расчетной схемы, представленной на рис. 1. Критерием решения данной задачи является минимум расчетных затрат. Чем больше мощность компенсирующего устройства, тем больше затраты на его установку и тем меньше затраты на потери в сети. Целью оптимизационной задачи является определение такой мощности компенсирующего устройства, при которой суммарные затраты принимают возможное наименьшее значение.

В результате решения указанной задачи может быть получена экономически целесообразная реактивная мощность, передаваемая из энергосистемы, расчетное выражение которой выглядит в виде:

$$Q_3 = \frac{3_K U^2}{2Rc_0}, \quad (1)$$

где c_0 – удельная стоимость потерь мощности; 3_K – удельные затраты на установку компенсирующего устройства; U – величина напряжение, к которому приведено эквивалентное сопротивление R энергосистемы.

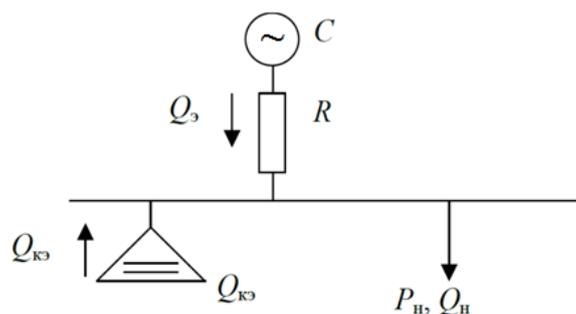


Рис. 1. Расчетная схема: С – эквивалентный генератор энергосистемы; R – эквивалентное сопротивление электрической сети энергосистемы по отношению к шинам 10 кВ главной понизительной подстанции (ГПП) потребителя; P_n , Q_n – электрические нагрузки потребителя в часы максимума энергосистемы; $Q_э$ – экономически целесообразная реактивная мощность, передаваемая из энергосистемы; $Q_{кэ}$ – мощность компенсирующего устройства, необходимого для установки у потребителя

Тогда экономически целесообразная мощность компенсирующего устройства, необходимого для установки у потребителя, может быть рассчитано исходя из баланса по реактивной мощности:

$$Q_{кэ} = Q_n - Q_э. \quad (2)$$

Решение данной задачи сопряжено с трудностями определяемые тем, что, во-первых, эквивалентное сопротивление энергосистемы определяется путем преобразования схемы замещения электрической сети энергосистемы, а, во-вторых, – оперативное состояние электрической сети изменяется во времени. Для упрощения взаимоотношений между потребителем и энергоснабжающей организацией используются значения $tg\varphi_э$, которые указываются в технических условиях на присоединение потребителей к энергосистеме (для проектируемых предприятий) или в договоре на электроэнергию (для действующих потребителей). Исходя из этого, мощность компенсирующего устройства, необходимого для установки у потребителя, определяется из выражения:

$$Q_{кэ} = Q_n - P_n \cdot tg\varphi_э. \quad (3)$$

Оценка мощности компенсирующего устройства по выражению (3) может считаться для потребителя первым этапом решения задачи КРМ. После чего возникает необходимость оптимального распределения этой мощности по узлам электрической сети системы электроснабжения с целью минимизации годовых приведенных затрат – это второй этап решения задачи КРМ. Этими узлами являются шины распределительного устройства ГПП напряжением 10,5 кВ и шины распределительных устройств подстанций напряжением 0,4 кВ. В состав затрат входят такие составляющие как: стоимости компенсирующих устройств на напряжение 10 кВ и 0,4 кВ; стоимость потерь электроэнергии в линиях электропередачи напряжением 10 кВ и трансформаторах 10/0,4 кВ на годовом интервале времени.

Если для компенсации реактивной мощности использовать конденсаторные установки то минимизация этих затрат позволяет оценить мощности компенсирующих устройств, до которых целесообразна установка конденсаторных батарей на шинах 0,4 кВ всех подстанций ($Q_{кн}$). В [1, с. 4] было рассмотрено решение этой задачи, но там были использованы оценки потерь мощности в элементах системы электроснабжения и стоимости этих потерь. Потребитель же платит за электроэнергию, проходящую через систему электроснабжения в электрифицированный технологический процесс, по тарифу. В эту электроэнергию входят и потери, поэтому при минимизации затрат и оценке мощности $Q_{кн}$ имеет смысл использовать стоимость электроэнергии по тарифу. Тогда оценка $Q_{кн}$ приобретает вид:

$$Q_{кн} = Q - \frac{(C_0 \cdot \tau \cdot \Delta p_B - E \cdot \Delta k_n + E \cdot \Delta k_B - \Delta p_n \cdot C_0 \cdot \tau) \cdot 10^3 \cdot U^2}{2 \cdot R_{ТЛ} \cdot C_0 \cdot \tau}, \quad (4)$$

где Q – реактивная мощность по подстанции в часы максимума энергосистемы; C_0 – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии по тарифу; τ – число часов использования максимальных потерь; Δp_B , Δp_n – удельные потери активной мощности в высоковольтных и низковольтных конденсаторных установках; E – коэффициент эффективности капиталовложений; Δk_B , Δk_n – удельные стоимости высоковольтных и низковольтных конденсаторных установок; U – величина напряжения, к которому приведено сопротивление $R_{ТЛ}$ (трансформатор-линия) от шин 10,5 кВ ГПП до шин 0,4 кВ подстанции.

Используя нагрузки каждой подстанции в часы максимума энергосистемы по выражению (3) можно оценить расчетные значения мощности компенсирующих устройств $Q_{кэ}$, сумма которых равна мощности компенсирующих устройств, необходимых для установки у потребителя. Тогда сопоставляя эти значения с оценками по выражению (4) можно принять решение о типовой мощности низковольтной конденсаторной установки $Q_{кн1}$ при условии, чтобы эта величина не превышала определяемое по $tg\varphi_э$ значение. Если величина $Q_{кн1}$ меньше требуемой по $tg\varphi_э$, тогда остаток пойдет в учет оценки высоковольтной конденсаторной установки. Таким образом могут быть определены мощности низковольтных $Q_{кн1}$ и высоковольтной $Q_{кв}$ конденсаторных установок, сумма которых должна быть ближайшая большая к величине $Q_{кэ}$, которая определена на первом этапе решения задачи КРМ по выражению (3).

Указанная последовательность расчетов проведена на примере электрической сети системы электроснабжения промышленного предприятия, расчетная схема которой представлена на рис. 2. Все подстанции двухтрансформаторные и в нормальном режиме работы секционные аппараты от-

ключены, поэтому расчет проведен для одной половины схемы, когда и нагрузки по подстанциям разделены пополам.

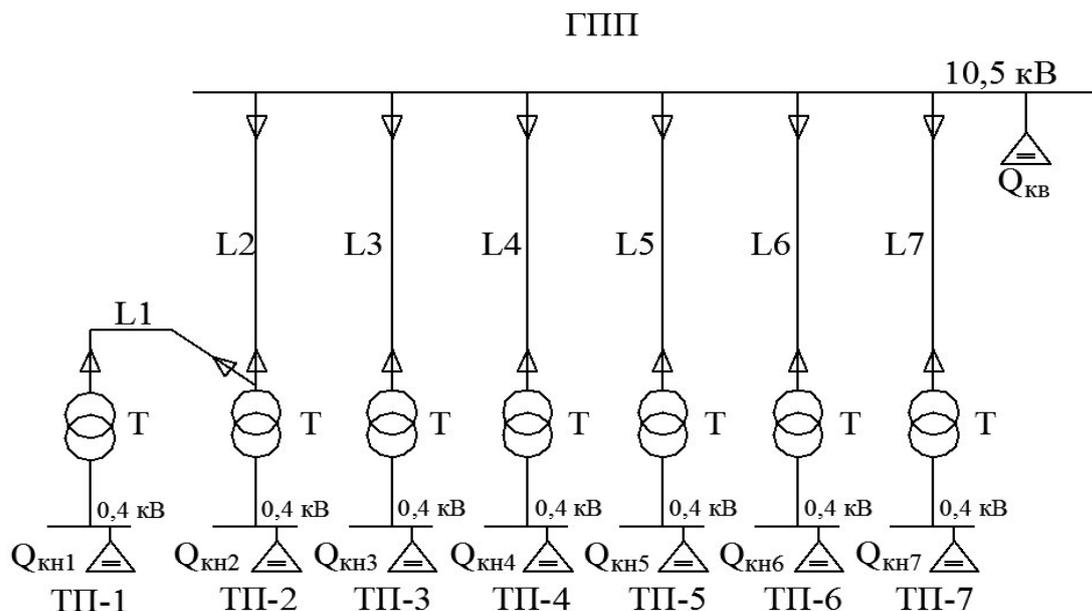


Рис. 2. Расчетная схема

Мощности трансформаторов и значения электрических нагрузок в часы максимума энергосистемы представлены в табл. 1.

На основе информации о нагрузках по ГПП при заданном энергоснабжающей организацией $tg\varphi_s = 0,4$ расчетное значение суммарной мощности компенсирующих устройств, определяемое по (3) равно 917,5 кВ·Ар. Параметры расчетной схемы определены на основе справочной информации [3, с. 4].

Таблица 1

Параметры по подстанциям

Параметр	Номер подстанции							ГПП
	ТП-1	ТП-2	ТП-3	ТП-4	ТП-5	ТП-6	ТП-7	
Мощность трансформатора, кВ·А	400	1000	400	1000	630	630	1600	6300
P , кВт	188,2	534,2	174,7	573,8	237,9	235,4	866,2	2810,4
Q , кВ·Ар	183,6	337,1	199,2	350,6	183,6	265,9	521,7	2041,7
$tg\varphi$	0,98	0,63	1,14	0,61	0,77	1,13	0,6	0,73

По каталогам и прайс-листам заводов изготовителей конденсаторных установок были определены следующие параметры: $\Delta p_s = \Delta p_n = 0,5 \cdot 10^{-3}$ кВт/кВ·Ар; $\Delta k_v = 262,92$ руб/кВ·Ар; $\Delta k_n = 465,63$ руб/кВ·Ар. Стоимость электроэнергии исходя из двухставочного тарифа по Новосибирскэнерго за 2016 год составляет 1,63 руб/кВт·ч; число часов использования максимальных потерь для данного потребителя равно $\tau = 4600$ ч; величина напряжение $U = 10$ кВ; значение коэффициента эффективности принято равным $E = 0,2$.

Результаты расчета сведены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты расчета КРМ

Параметр	Номер подстанции						
	ТП-1	ТП-2	ТП-3	ТП-4	ТП-5	ТП-6	ТП-7
$R_{гп}$, Ом	3,57	1,17	3,87	1,12	2,45	2,36	0,71
Расчетное значение исходя из $tg\varphi_s = 0,4$, $Q_{зп}$, кВ·Ар	75,2	213,7	69,9	229,5	95,2	94,2	346,5
Расчетное значение мощности компенсирующих устройств $Q_{квн}$, кВ·Ар	108,4	123,4	129,3	121,1	88,4	171,7	175,2
Расчетное значение по выражению (4) $Q_{кнн}$, кВ·Ар	107,6	104,9	129,0	109,2	72,8	150,9	138,4
Мощность конденсаторных установок $Q_{квнн}$, кВ·Ар	100	100	100	100	90	140	140
Остаток, необходимый для установки на напряжении 10 кВ, кВ·Ар	8,4	23,4	29,3	21,1	- 1,6	31,7	35,2

На основании последней строки в табл. 2 расчетное значение высоковольтной конденсаторной установки равно $147,5 \text{ кВ}\cdot\text{Ар}$, принимается типовая мощность – $150 \text{ кВ}\cdot\text{Ар}$. Тогда установленная суммарная мощность компенсирующих устройств равно $920 \text{ кВ}\cdot\text{Ар}$, что чуть больше расчетной.

Результаты для второй половины электрической сети системы электроснабжения потребителя аналогичные.

Вывод. Решение задачи компенсации реактивной мощности в системе электроснабжения потребителя целесообразно представлять в виде двух этапов. На первом этапе оценивается значение суммарной мощности компенсирующих устройств, которые необходимо установить у потребителя исходя из требуемого энергоснабжающей организацией коэффициента мощности. На втором этапе реализуется оптимальное распределение этой мощности по узлам электрической сети системы электроснабжения.

Литература

1. Гужов Н.П., Ольховский В.Я., Павлюченко Д.А. Системы электроснабжения. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. – 382 с.
2. Железко Ю.С. Компенсация реактивной мощности и повышение качества электроэнергии / Ю.С. Железко. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 224 с.
3. Электротехнический справочник: в 4-т. / под ред. В.Г. Герасимова и др. Т. 2: Электротехнические изделия и устройства. – М.: МЭИ, 2003. – 518 с.

УДК 621.22+621.3.078

Д.А. Шелковская, магистрант

*Научный руководитель: С.В. Митрофанов, канд. техн. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет*

АЛГОРИТМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ГРАФИКА НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ РАЗЛИЧНОГО ТИПА В ГИБРИДНОЙ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В настоящее время энергообеспечение автономных потребителей, которые находятся в зоне децентрализованного электроснабжения, реализуется главным образом с помощью дизельных электростанций (ДЭС). Негативными факторами использования ДЭС являются большие затраты на топливо и негативное воздействие на окружающую среду. Помимо этого, при их эксплуатации отсутствует возможность оптимизации их работы в условиях изменяющегося графика нагрузки с целью улучшения топливно-экологических показателей. Серьезной проблемой изолированных потребителей является дефицитность, дальний и дорогостоящий транспорт, высокая стоимость топлива для ДЭС. Эти проблемы являются главными причинами снижения надежности электроснабжения.

Повышение эффективности использования топлива ДЭС за счет применения современного высокоэффективного оборудования, оптимизации рабочих режимов генерирующих установок, использования возобновляемых энергоресурсов является важной задачей на сегодняшний день. Применение ВИЭ совместно с ДЭС позволяет существенно снизить топливную составляющую в себестоимости вырабатываемой электроэнергии, что повышает технико-экономическую эффективность системы.

Производительность комбинированных автономных систем электроснабжения (АСЭС) во многом зависит от энергетических и рабочих характеристик входящих в неё установок и режимов их работы. В настоящее время в России отсутствуют универсальные технические устройства, которые могли бы объединять между собой разнотипные энергетические установки с возможностью эффективного управления режимами их работой. Использование комбинированных АСЭС с ВИЭ требует решения проблемы согласования режимов производства и потребления энергии в автономных энергетических системах с генерирующими установками различной физической природы, что обеспечит их высокую энергетическую эффективность [1].

В данной работе рассмотрена система, состоящая из солнечной электростанции (СЭС), микро-ГЭС и ДЭС. Актуальным вопросом для данной системы является выбор оптимального алгоритма управления. Он формируется на основе критериев управления, а также технологических и режимных ограничений. В качестве критериев управления для данной системы могут выступать [2]:

- критерий максимизации электрической энергии, вырабатываемой на микроГЭС и СЭС: $\mathcal{E}_{\text{МГЭС}} \rightarrow \max, \mathcal{E}_{\text{СЭС}} \rightarrow \max$
- критерий минимизации электрической энергии, вырабатываемой на ДЭС: $\mathcal{E}_{\text{ДЭС}} \rightarrow \min$
- критерий минимизации удельного расхода топлива на ДЭС: $q_{\text{ДЭС}} \rightarrow \min$
- критерий минимизации суммарного объема топлива на ДЭС: $V_{\text{ДЭС}} \rightarrow \min$

Данные критерии достигаются с учетом следующих технологических и режимных ограничений:

Технологические ограничения МГЭС:

- Ограничение по расходу: $Q_{\min\text{ГА}} \leq Q_{\text{ГА}} \leq Q_{\max\text{ГА}}$
- Ограничение по минимальной высоте напора: $H_{\min} \leq H_i$
- Ограничение по минимальной отметке верхнего бьефа: $Z_{\text{вб}} \leq Z_{\text{вбmin}}$

где $Z_{\text{вбmin}}$ – высота, на которой располагается водоприемник;

H_{\min} – минимальный напор, при котором работает турбина.

- Ограничение по допустимому диапазону мощностей МГЭС: $0 \leq P_{i\text{МГЭС}} \leq P_{\text{устМГЭС}}$

Технологические ограничения СЭС:

- Ограничение по максимальной пропускной способности солнечного инвертора: $P_i \leq P_{\max\text{ИНВ}}$
- Ограничение по максимальной мощности СЭС: $P_{i\text{СЭС}} \leq P_{\max\text{СЭС}}$

Технологические ограничения ДЭС:

- Ограничение по допустимому диапазону мощностей ДЭС: $0 \leq P_{i\text{ДЭС}} \leq P_{\text{устДЭС}}$
- Ограничение по допустимой температуре дизельного генератора: $T_{i\text{ДЭГ}} \leq T_{\max\text{ДЭГ}}$,

где $T_{i\text{ДЭГ}}$ – температура ДЭГ.

Технологические ограничения АКБ:

- Ограничение по номинальной мощности инвертора: $0 \leq P_{i\text{АКБ}} \leq P_{\text{номИНВ}}$
- Ограничение по допустимому объему: $W_{\min\text{АКБ}} \leq W_{\text{АКБ}} \leq W_{\max\text{АКБ}}$

где $W_{\min\text{АКБ}}$ – максимальная глубина разряда аккумуляторных батарей.

Режимные ограничения автономной СЭС:

- Баланс активной и реактивной мощности в системе:

$$P_{\text{МГЭС}} + P_{\text{СЭС}} + P_{\text{ДЭС}} - P_{\text{нагр}} \pm P_{\text{АКБ}} = 0$$

$$Q_{\text{МГЭС}} + Q_{\text{ДЭС}} - Q_{\text{нагр}} + Q_{\text{КРМ}} = 0$$

- Требования к качеству электрической энергии:

- Допустимое отклонение напряжения и частоты:

$$0.9 \cdot U_n \leq U_i \leq 1.1 \cdot U_n,$$

$$49 \leq f_i \leq 51.$$

- Допустимая несимметрия напряжения:

$$0.96 \cdot k_{2U_{\text{ном}}} \leq k_{2U_i} \leq 1.04 \cdot k_{2U_{\text{ном}}},$$

$$0.96 \cdot k_{0U_{\text{ном}}} \leq k_{0U_i} \leq 1.04 \cdot k_{0U_{\text{ном}}},$$

где k_{2U_i} , k_{0U_i} – значения коэффициентов несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности.

Все возможные варианты покрытия графика нагрузки:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. Покрытие помощью МГЭС | 8. СЭС+ДЭС |
| 2. Покрытие помощью СЭС | 9. СЭС+МГЭС+ДЭС |
| 3. СЭС+МГЭС | 10. МГЭС + ДЭС + АКБ |
| 4. МГЭС + АКБ | 11. СЭС+ДЭС+АКБ |
| 5. СЭС+АКБ | 12. СЭС+МГЭС+ДЭС+АКБ |
| 6. СЭС+МГЭС+АКБ | 13. ДЭС + АКБ |
| 7. МГЭС + ДЭС | |

Рассмотренные критерии и ограничения могут быть применены для разработки алгоритма управления гибридной АСЭС на базе МГЭС-СЭС-ДЭС-АКБ (рис. 1). В представленном алгоритме отражены ситуации из списка номер 1, 3, 6, 9, 12.

В логику работы алгоритма положены два основных принципа: максимальное полезное использование энергии, генерируемой микроГЭС и СЭС, а также минимизация числа часов работы ДЭС, для того чтобы снизить топливную составляющую. Для практической реализации алгоритма управления необходим постоянный контроль за запасом энергии в буферном накопителе и текущими значениями генерируемой, потребляемой и аккумулируемой мощностями. ДЭС должна быть выполнена таким образом, чтобы производился дистанционный автоматический запуск и остановка дизельного двигателя. Система управления должна обеспечивать постоянное распределение потоков энергии в энергетической системе в зависимости от ее текущего состояния.

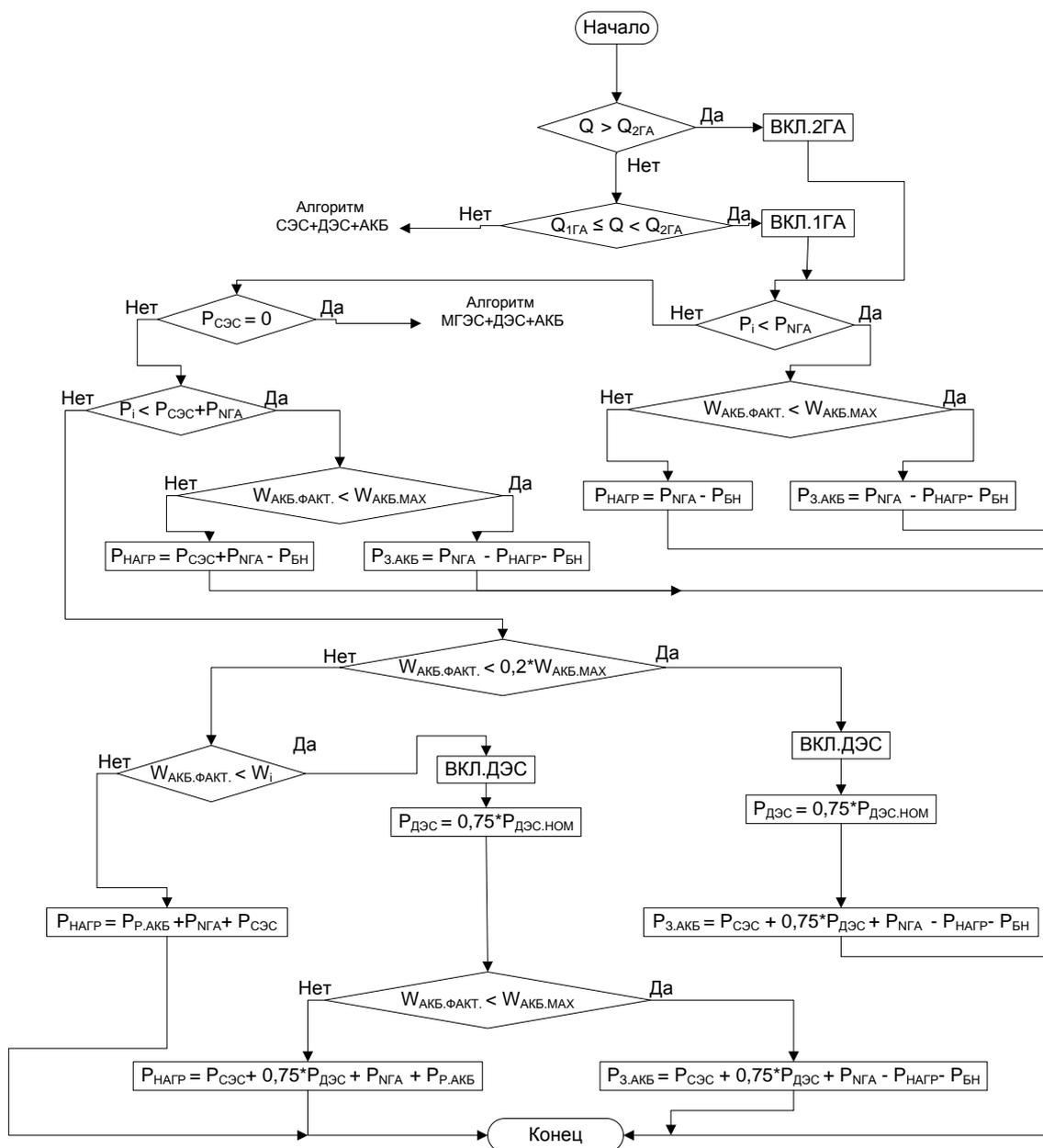


Рис. 1. Алгоритм управления гибридной АСЭС на базе МГЭС-СЭС-ДЭС

Возможны следующие основные режимы работы системы:

1. Выходная мощность МГЭС больше потребляемой активной мощности нагрузки. В данном режиме потребитель полностью обеспечивается энергией от МГЭС. Излишки вырабатываемой МГЭС мощности, если таковые имеются, направляются на заряд аккумуляторных батарей, а в случаях, когда они превышают максимальную зарядную мощность АКБ, избыток энергии рассеивается на балластных сопротивлениях.

2. Выходная мощность МГЭС меньше потребляемой активной мощности нагрузки. В данном режиме интеллектуальная система управления определяет недостаток мощности, необходимый потребителю и производит оценку ее получения от фотоэлектрических панелей. Если выходная мощность МГЭС и СЭС, работающих совместно, больше потребляемой активной мощности нагрузки, то потребитель обеспечивается энергией только от МГЭС и СЭС, и если необходимо, производится зарядка аккумуляторных батарей, а в случаях, когда излишки превышают максимальную зарядную мощность АКБ, избыток энергии рассеивается на балластных сопротивлениях.

3. Возможен случай, когда МГЭС и СЭС, работая совместно, не выдают требуемую мощность, тогда интеллектуальная система управления определяет недостаток мощности, необходимой потребителю, и производит оценку возможности ее получения из АКБ. Если АКБ достаточно заряжены и их заряда хватит для покрытия недостатка мощности, то покрытие электрической нагрузки производится за счет суммарной мощности МГЭС, СЭС и разрядной мощности АКБ. В противном случае,

если АКБ разряжены, либо их заряда не хватает для полного покрытия недостатка мощности, СУ дистанционно запускает дизельный генератор, и покрытие электрической нагрузки производится совместными усилиями МГЭС, СЭС, ДЭС и разрядной мощности АКБ, при этом обеспечивая заряд АКБ, если это необходимо. Либо, если АКБ разряжены, покрытие производится МГЭС, СЭС и ДЭС и соответственно обеспечивается заряд АКБ.

Рассмотрен конкретный типовой график нагрузки для зимних суток, который возможно покрыть с помощью системы СЭС, МГЭС, ДЭС и АКБ (рис. 2).

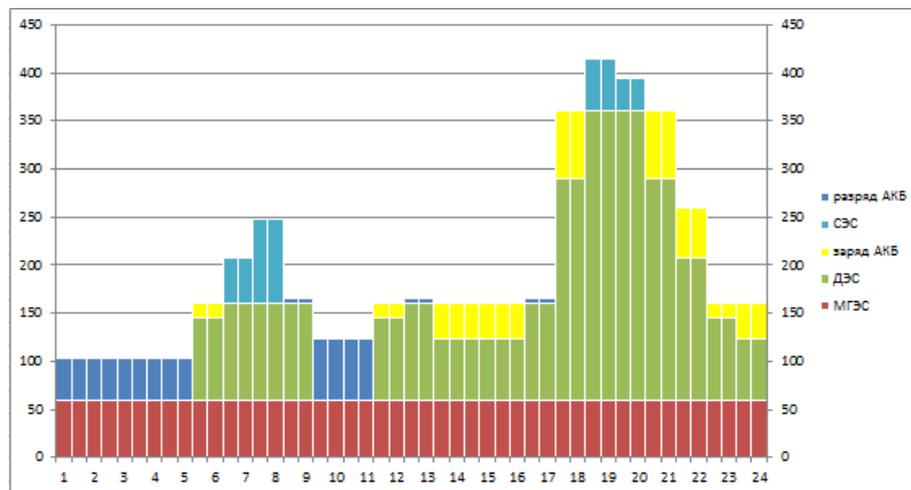


Рис. 2. Покрытие графика нагрузки при совместной работе МГЭС, СЭС, АКБ и ДЭС

Нижняя часть графика нагрузки покрывается с помощью микроГЭС, которая находится в работе постоянно. Когда ДЭС не в работе, график нагрузки покрывается аккумуляторными батареями. Когда ДЭС находится в работе, она не только покрывает график нагрузки, но также заряжает аккумуляторные батареи. Экономически нецелесообразно полностью замещать выработку электроэнергии на ДЭС фотоэлектрическими панелями. Однако они могут быть использованы для покрытия пиковой части графика, что также позволит сократить топливную составляющую в себестоимости электроэнергии.

Литература

1. Меновщиков Ю.А., Куликова Л.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю.А. Меновщиков, Л.В. Куликова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2007. 356 с.: ил.
2. Шелковская Д.А. Алгоритм управления режимами работы гибридной системы микроГЭС-ДЭС / Д.А. Шелковская // Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: сборник материалов Международной научно-практической конференции (25-26 мая 2016 года). Т. III. – Кемерово: ЗапСибНЦ, 2016. – С. 169-172.

УДК 621.311.245

Н.Н. Шупер, студент

*Научный руководитель: А.С. Кудашев, канд. физ.-мат. наук
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА КАК ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Данная установка преобразует кинетическую энергию ветра в механическую энергию вращения приводного вала. Вертикальная ось ветровой турбины соединена с ротором, работающим также в вертикальном положении. Ротор и генератор расположены в нижней части башни.

Лопастя ветряка присоединены прямо к центральной оси, соединенной с ротором генератора. Генератор располагается в нижней части установки, иногда даже на уровне земли [2].

Таким образом, при вращении лопастей винта ротор генератора также приходит в движение и, следовательно, появляется возможность выработки электроэнергии.

Рассматриваемые ветряки не нуждаются в дополнительном оборудовании, которое определяет направление ветра и корректирует положение ветряка в соответствии с ним. Кроме того, эти турбины более устойчивы к турбулентности, чем стандартные горизонтальные.

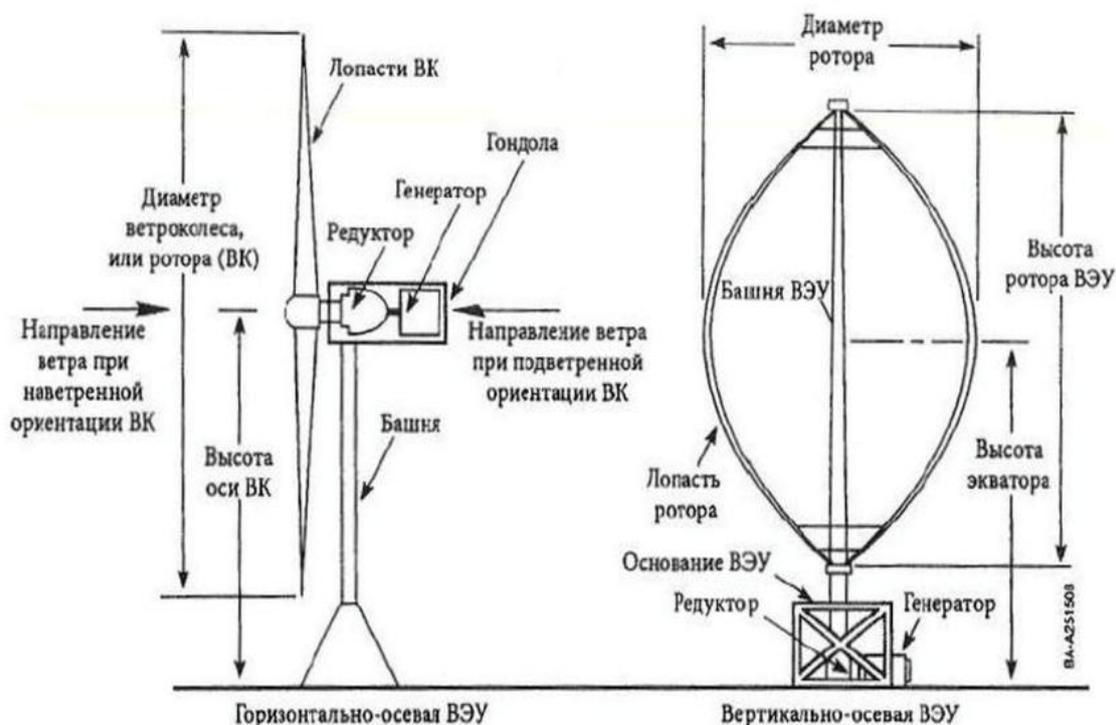


Рис. 1. Схема ВЭУ

Недостатками вертикальных ветроустановок являются плохая надежность и эффективность (малый КПД).

Целью расчета является определение рациональности использования вертикального ветрогенератора как альтернативного источника питания для дачного участка на территории Волгоградской области, район Урюпинска.

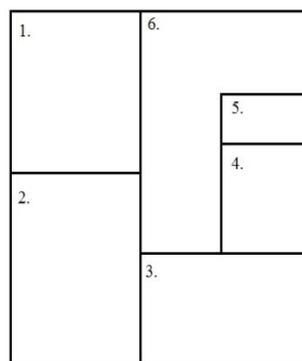


Рис. 2. План частного дома
 1 – спальня (16 кв. м.), 2 – зал (24 кв. м.), 3 – кухня (12 кв. м.), 4 – ванная комната (8 кв. м.),
 5 – кладовая (2 кв. м.), 6 – коридор (18 кв. м.)

Таблица 1

Характеристики потребления электроэнергии бытовыми электроприборами

Наименование электроприбора	Потребляемая мощность, кВт	Среднее время работы в сутки, ч	Потребляемая энергия за сутки, кВт ч	Потребляемая энергия за неделю, кВт ч
Телевизор	0,5	3	1,5	10,5
Компьютер	0,35	5	1,75	12,25
Утюг	1	0,25	0,25	0,75
Пылесос	1	0,25	0,25	0,75

Фен	0,5	0,4	0,2	0,6
Стиральная машина	2	2	4	8
Холодильник	0,3	5	1,5	10,5
Чайник	1	0,1	0,1	0,7
Итого				44,05

Пиковая мощность $\approx 4,15$ кВт

Освещение рассчитывается методом удельной мощности [1]:

$$\omega = \frac{P}{S} \quad (1)$$

где

ω – удельная мощность, Вт/м²

P – мощность источников света, Вт

S – площадь помещения, м²

Для помещений с освещенностью $E_n=150$ лк, $\omega_1 = 15$ Вт/м² (10-15м²) и $\omega_2=12,75$ Вт/м² (15-25м²) мощность равна, кВт:

1) $12,75 \cdot 16 = 204$

2) $12,75 \cdot 24 = 306$

3) $15 \cdot 12 = 180$

4) $15 \cdot 8 = 120$

5) Нет источников света

6) $12,75 \cdot 18 = 229,5$

Среднее время работы светильников: в помещениях 1 и 2 – 3 ч/сутки; 3 и 6 – 2 ч/сутки; 4 – 1 ч/сутки.

Энергия, потребляемая светильниками за сутки, равна, кВт · ч:

$$W_{\text{осв}} = (204 + 306) \cdot 3 + (180 + 229,5) \cdot 2 + 120 \cdot 1 = 2,5 \quad (2)$$

За неделю: $2,5 \cdot 7 = 17,3$

Общее количество потребляемой энергии за неделю, кВт · ч:

$$W = W_{\text{эл.пр.}} + W_{\text{осв}} = 44,05 + 17,3 = 61,35 \quad (3)$$

$$W_{\text{год}} = \frac{W}{7} \cdot 365 = \frac{61,35}{7} \cdot 365 = 3198 \quad (4)$$

Для питания дачного участка необходимы:

Ветрогенератор – используется для заряда аккумуляторных батарей, генератор вырабатывает переменный ток.

Контроллер – преобразовывает переменный ток, в постоянный который необходим для заряда аккумуляторных батарей.

Аккумуляторы – служат накопителями энергии, потребление энергии идёт от аккумуляторов.

Инвертор – преобразователь постоянного тока в переменный. На вход инвертора поступает постоянный ток от аккумуляторов 12 В или 24 В, а на выходе переменный 220 В который потребляют большинство бытовых электроприборов.

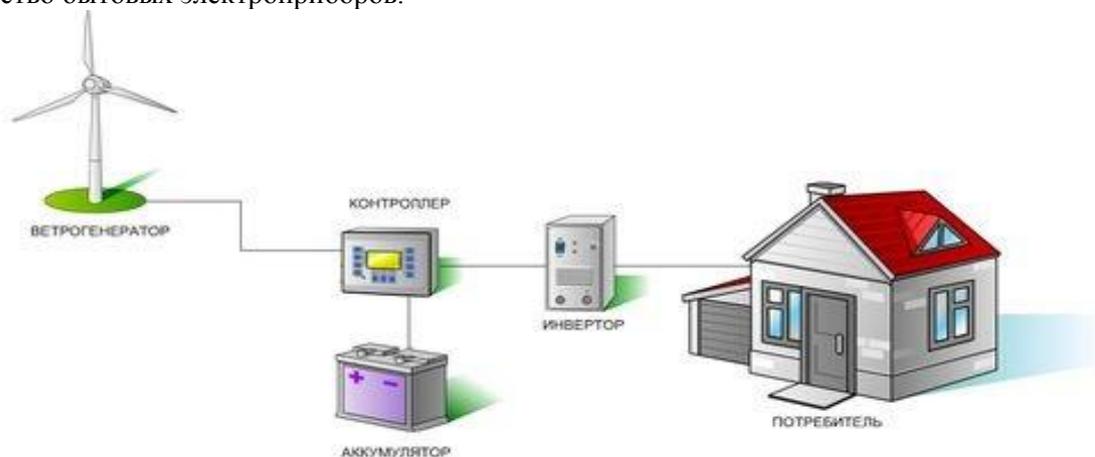


Рис. 3. Подключение ВЭУ к потребителю электроэнергии

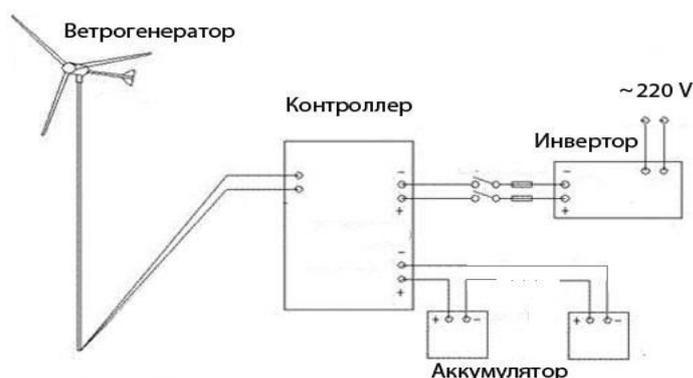


Рис. 4. Схема подключения ВЭУ к комплектующему оборудованию

Был выбран ветрогенератор «Sokol Air Vertical»

Таблица 2

Характеристики ВЭУ

Модель	SAV – 2 kW
Цена, руб.	210 000
Номинальная мощность, Вт	2000
Стартовая скорость ветра, м/с	2
Номинальная скорость ветра, м/с	7
Рабочая скорость ветра, м/с	2-20
Высота мачты, м	4
КПД, %	20
Вырабатываемый ток	переменный

Таблица 3

Скорость ветра некоторых районов Волгоградской области [3]

Район Волгоградской области	Скорость ветра		Повторяемость различных градаций скорости ветра за год, %		
	За отопительный период	За три наиболее холодных месяца	< 2	2 ÷ 5	> 8
Серафимович	5,2	5,4	18	50	17
Урюпинск	5	4,7	25	46	15
Эльтон	4,1	4,3	22	52	8

Из этого следует, что безветренных дней – 66; 2 м/с – 27 дней (t_2); 3 м/с – 92 дня (t_3); 4 м/с – 91 день (t_4); 5 м/с – 27 дней (t_5) и 8 м/с – 62 дня (t_8).

Если ветрогенератор вырабатывает $P = 2$ кВт при скорости ветра равной 7 м/с, то при других скоростях мощность находится следующим образом:

$$E_{\text{ветра}} = \frac{P \cdot t}{\eta} = \frac{2000 \cdot 3600}{0,2} = 36000000 \text{ Дж} = 36000 \quad (5)$$

где $E_{\text{ветра}}$ – кинетическая энергия ветра, кДж; P – номинальная мощность ВЭУ, кВт; t – время, за которое вырабатывается 2 кВт·ч (3600), с; η – КПД ВЭУ.

$$\frac{m}{2} = \frac{E_{\text{ветра}}}{v^2} = \frac{36000}{7^2} = 735 \quad (6)$$

где m – масса воздуха, т; v – номинальная скорость ветра, м/с.

Следовательно, можно вычислить кинетическую энергию ветра при скоростях 2 м/с, 3 м/с, 4 м/с, 5 м/с и 8 м/с. Далее в расчетах индекс i будет обозначать значение скорости ветра.

Таблица 4

Кинетическая энергия ветра, кДж

E_i	E_2	E_3	E_4	E_5	E_8
$\frac{m}{2} \cdot v_i^2$	2940	6615	11760	18375	47040

Таблица 5

Полезно используемая энергия ветра, кДж

$E_{\text{п}i}$	$E_{\text{п}2}$	$E_{\text{п}3}$	$E_{\text{п}4}$	$E_{\text{п}5}$	$E_{\text{п}8}$
$E_i \cdot \eta$	588	1323	2352	3675	9408

Таблица 6

Вырабатываемая мощность, кВт

P_i	P_2	P_3	P_4	P_5	P_8
$\frac{E_{\text{ни}}}{3600}$	0,16	0,37	0,65	1	2,6

Таблица 7

Вырабатываемая энергия за год, кВт·ч

W_i	W_2	W_3	W_4	W_5	W_8
$P_i \cdot t$	52	408	710	324	1934
ΣW	3428				

Выбор аккумулятора:

Энергия, потребляемая за сутки $\approx \frac{3198}{365} = 8,76$ кВт·ч

При напряжении 12 В, $8760/12=730$ А·ч

Выбирается четыре аккумулятора емкостью 200 А·ч, которые подключаются параллельно.

Гелевые аккумуляторные батареи Challenger G12-100H и G12-200H (12 В/ 200А*ч)

Цена: 37 000 руб.

Выбор контроллера и инвертора:

Контроллер EnergyWind для ветрогенераторов 2 кВт (12В/24В/48В)

Цена: 11 000 руб

Инвертор МАП-Sin-Pro 2кВт (12В/24В/48В)

Цена: 46 900 руб

Ветрогенератор также можно подключать к электрической сети, что убирает необходимость в аккумуляторе и инверторе.

На данный момент 1 кВт для сельской местности стоит 2,7 руб., => Плата за год при питании из электросети: $3198*2,7 = 8283$ руб. Общая стоимость ВЭУ с комплектующими: 415900 руб. Общая стоимость ВЭУ при подключении к сети: 210000 руб.

По результатам расчета был сделан следующий вывод: питание одного частного участка в Волгоградской области посредством ветрогенератора нерационально в связи с высокой ценой оборудования.

Покупка ветрогенератора окупит себя только через 25 лет. Оправдать такое решение может только значительная удаленность потребителя от электросетей в местах с непостоянным направлением ветра.

Для электропитания дачного участка следует использовать традиционное подключение к электросетям.

Литература

1. Шевцов В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов. М.: ФОРУМ, 2010. – С. 11.
2. Шефтер Я.И. Использование энергии ветра. Москва, 1983. – С. 69–72.
3. СНиП 23-01-99
4. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Вып. 13. Волгоградская, Ростовская, Астраханская области, Краснодарский, Ставропольский края, Калмыцкая, Кабардино-Балкарская, Чечено-Ингушская, Северо-Осетинская АССР. Л.: Гидрометеониздат, 1990.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

В статье приведена методика, эксперимент, расчет по нахождению теплофизических свойств здания из силикатного кирпича экологически безопасным методом неразрушающего контроля в зимний период.

В традиционных методах нахождения теплофизических свойств (ТФС) различных зданий требуется экспериментальные установки с большим расходом тепловой энергии. Данный метод является менее энергозатратным.

Задачей энергосбережения является уменьшение потерь теплоты в окружающую среду. Тепловые потери влияют на экологию и увеличивают затраты на отопление и вентиляцию. Для уменьшения этих потерь нужно найти эквивалентную теплопроводность, температуропроводность и теплоемкость здания. В зимний период года солнечное излучение максимально в дневные часы, температура наружного воздуха имеет свой максимальный показатель по сравнению с другими периодами суток, происходит нагревание и накопление тепловой энергии зданием [1].

Энергоэффективный и экологически безопасный метод нахождения теплофизических свойств зданий в зимний период основывается на измерении температур на внутренней и наружной поверхностях здания и теплового потока на наружной поверхности здания, без внедрения внутрь материала измерительных приборов.

Измерения проводились на ограждающей стене жилого здания из силикатного кирпича, с использованием электронного измерителя плотности тепловых потоков ИТП – МГ 4.03 «Поток». Прибор имеет 2 датчика температуры, которые устанавливаются на наружной и внутренней поверхности стены здания. Для измерения тепловых потоков используется датчик, установленный на наружной поверхности стены [2].

На рисунке 1 представлены натурные данные распределения по часам в течение 24 ч. с интервалом в 1 ч. температуры поверхности внутренней $T_{вн}$ и наружной стенки $T_{нар}$, °С, температуры внутреннего $T_{вн.в}$ и наружного воздуха $T_{нар.в}$, °С, теплового потока на наружной $q_{нар}$ поверхности стенки, Вт/м².

Максимальная плотность теплового потока ночью:

$$q_n^{\max} = 32,0 \text{ Вт/м}^2,$$

температура наружного здания равняется:

$$t_{нар} = -4,0 \text{ °С},$$

температура внутреннего здания:

$$t_{вн} = 18,0 \text{ °С},$$

разность температур наружной и внутренней стены:

$$\Delta t = 18,0 + 4,0 = 22,0 \text{ °С},$$

толщина стены:

$$\delta = 0,59 \text{ м}.$$

Min. плотность теплового потока была днём и равняется $q_n^{\min} = 4,9 \text{ Вт/м}^2$.

Применяя методику, разработанную на кафедре «Энергоснабжение и теплотехника» [3] и полученные натурные данные были рассчитаны эквивалентный коэффициент теплопроводности $\lambda_{экр}$ Вт/(м·К), объёмная теплоёмкость (c_p) кДж/(м³·К), коэффициент температуропроводности a , м²/с.

Для нахождения эквивалентного коэффициента теплопроводности применялись температуры поверхности внутренней $T_{вн}$ и наружной стены $T_{нар}$, °С, наибольший тепловой поток наружной стены $q_{нар}$, Вт/м².

Эквивалентный коэффициент теплопроводности $\lambda_{экр}$, Вт/(м·К) рассчитывается по:

$$\lambda_{экр} = (q_n^{\max} \delta) / (t_{вн} - t_{нар}) = (32,0 \cdot 0,59) / 22,0 = 0,858. \quad (1)$$

Max. амплитуда колебаний температурной волны ϑ_n^{\max} °С на наружной поверхности здания равняется [4]:

$$\vartheta_n^{\max} = 0,5(t_1 - t_2) = 0,5(2,1 + 4,7) = 3,4, \quad (2)$$

где $t_1 = 2,1 \text{ °С}$, $t_2 = -4,7 \text{ °С}$ — температуры наружной стены.

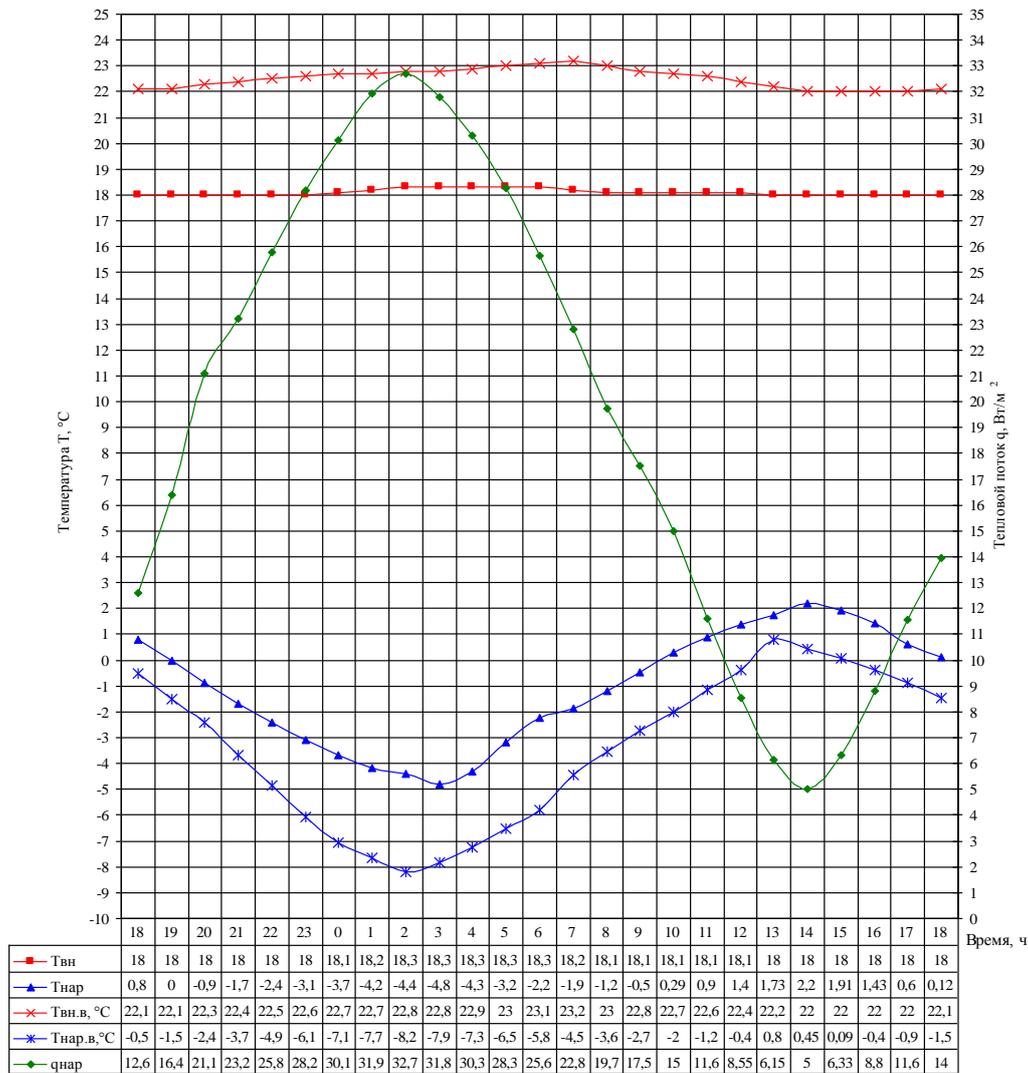


Рис. 1. Экспериментальные распределения температур здания в зимний период

Коэффициент теплоусвоения ограждения B , Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{К}$) рассчитывается по [5]:

$$B = q_{\text{п}}^{\text{max}} / \vartheta_{\text{п}}^{\text{max}} = 32 / 3,4 = 9,41. \quad (3)$$

Для нахождения объёмной теплоемкости ($c\rho$) Дж/($\text{м}^3 \cdot \text{К}$) применялся эквивалентный коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{экв}}$ и наибольшая амплитуда колебаний температурной волны $\vartheta_{\text{п}}^{\text{max}}$.

Объёмная теплоёмкость здания рассчитывается по:

$$(c\rho) = (B^2 z) / (\lambda \cdot 2\pi) = (88,58 \cdot 86400) / (0,858 \cdot 2 \cdot 3,14) = 1421 \quad (4)$$

где $z = 86400$ с — период колебаний температуры на наружной поверхности здания.

Коэффициент температуропроводности a $\text{м}^2/\text{с}$ здания рассчитывается по (5):

$$a = \lambda / (c\rho) = 0,858 / 142100 = 0,604 \cdot 10^{-6}. \quad (5)$$

Полученные по расчётам данные эквивалентно коэффициента теплопроводности $\lambda_{\text{экв}}$, объёмной теплоемкости ($c\rho$), коэффициента температуропроводности a , указаны в таблице. Табличные данные этих коэффициентов выбраны из справочников [6] и также приведены в таблице 1.

Таблица 1

Теплофизические свойства здания

Наименование	Эквивалентный коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{экв}}$, Вт/($\text{м} \cdot \text{К}$)	Объёмная теплоемкость ($c\rho$) кДж/($\text{м}^3 \cdot \text{К}$)	Коэффициент температуропроводности a , $\text{м}^2/\text{с}$
Экспериментальные данные	0,858	1421	$0,604 \cdot 10^{-6}$
Табличные данные	0,81...1,0	1500...1800	$0,45...0,61 \cdot 10^{-6}$

Полученные по расчётам данные эквивалентного коэффициента теплопроводности $\lambda_{\text{экв}}$, объёмной теплоёмкости (c_p), коэффициента температуропроводности a близки с литературными данными этих коэффициентов. Погрешность полученных данных с табличными не превышает 10%.

Приведённая в статье методика определения ТФС ограждающих конструкций зданий в зимний период позволяет точно находить эквивалентный коэффициент теплопроводности λ , объёмную теплоёмкость (c_p), коэффициент температуропроводности a методом неразрушающего контроля.

Литература

1. Ковылин А.В., Фокин В.М. Определение теплофизических свойств ограждающей конструкции здания методом неразрушающего контроля в летний период // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Строительство и архитектура». – 2009. – Вып. 16 (35). – С. 59–60.
2. Ковылин А.В., Фокин В.М. Определение теплотехнических свойств оконного стекла для ограждений зданий // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Строительство и архитектура». – 2011. – Вып. 21 (40). – С. 124–127.
3. Теоретические основы определения теплофизических свойств материалов и тепломассообменных процессов в ограждениях: учебное пособие / В.И. Лепилов, Н.Ю. Карапузова, А.В. Ковылин и др. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2015. – 113 с.
4. Фокин В.М., Ковылин А.В. Теоретические основы определения теплопроводности, объёмной теплоёмкости и температуропроводности материалов по тепловым измерениям на поверхности методом неразрушающего контроля // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Строительство и архитектура». – 2009. – Вып. 14 (33). – С. 123–127.
5. Фокин В.М., Ковылин А.В., Попова А.В. Пат. № 2530441 Российская Федерация, МПК⁸ G 01 N 25/18 Способ неразрушающего контроля комплекса теплофизических характеристик твердых строительных материалов и установка для его осуществления / заявитель и патентообладатель Фокин В.М. – № 2013131702/28. заявл. 09.07.2013; опубл. 10.10.2014, Бюл. № 28.
6. Фокин В.М., Ковылин А.В., Чернышов В.Н. Энергоэффективные методы определения теплофизических свойств строительных материалов – М.: Спектр, 2011. – 155 с.

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИКА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ»

УДК 621.3:621.316

А.О. Абзильдин, студент

Д.Д. Казанцев, преподаватель

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ

Многие современные предприятия сложно представить без электродвигателей и электрооборудования в целом. Применение электродвигателей связано с такими отраслями промышленности, как, например, электроэнергетика и металлургия, а также с предприятиями транспортной и робототехники промышленности. Любой электрический двигатель может работать как генератор и как двигатель. Данное свойство электрических машин позволяет изменять вид преобразуемой энергии, которую также называют обратимостью машины. При этом все электрические машины могут быть в роли преобразователя, преобразовывая при этом электроэнергию из одного рода в другой.

Основная задача электродвигателей – преобразовывать электрическую энергию в механическую, и наоборот. Это делают синхронные двигатели, работающие в генераторном режиме. Электродвигатели делятся на два вида асинхронные и синхронные, имеющие разные принципы работы.

Асинхронный двигатель, или как его еще называют асинхронная машина, работает на переменном токе, где частота вращения ротора не равна частоте вращения магнитного поля, создаваемого током обмоток статора. Асинхронная машина работает на принципе индукции, это представлено тем, что ток в обмотке ротора индуцируется вращающимся полем статора. Данные двигатели используются повсеместно из-за их простого производства. У них относительно низкая цена, высокая надежность во время эксплуатации, небольшие затраты на содержание и возможность подключения источника питания без каких-либо преобразователей, конечно если нет необходимости в регулировании скорости. Но все имеет свои недостатки: маленький пусковой момент, существенный пусковой ток, низкая мощность, сложность в точной регулировки скорости. При этом скорость зависит от частоты непосредственно сети. К примеру, при 50 Гц будет 3000 об/мин. Самый простой способ устранить все вышеперечисленные недостатки – это питать двигатель через частотный преобразователь, служащий для преобразования частоты в трёхфазной сети [1].

Синхронная машина – это электрическая машина, работающая на переменном токе, где частота вращения ротора равна частоте вращения магнитного поля в воздушном зазоре. Синхронный двигатель имеет якорь и индуктор, или как её еще называют обмоткой возбуждения. Якорь размещается на статоре, а на роторе находится индуктор, оба они разделены воздушным зазором и тем самым они представляют из себя вывернутый наизнанку двигатель постоянного тока, в который переменный ток для обмотки якоря подводится извне, а не получается благодаря коллектору. И как любая электромашина синхронный двигатель может работать, как в режиме генератора, так и в режиме двигателя. Синхронный двигатель работает на взаимодействии вращающегося магнитного поля якоря и магнитного поля полюсов обмотки возбуждения. В двигателях большой мощности используют в качестве полюсов электромагниты, ток на которые подается при помощи скользящего контакта щетка-кольцо, а в двигателях меньшей мощности постоянный магниты как на примере в двигателях жестких дисков. У данного типа двигателей есть некоторые трудности с запуском, так как ему требуется разгон до частоты, близкий к частоте вращения магнитного поля в зазоре между статором и индуктором, прежде чем работать в нормальном режиме синхронного двигателя. При этой скорости вращающееся магнитное поле якоря сцепляется с магнитным полем полюсов индуктора, данное явление называют «входом в синхронизм». Для разгона до нужного режима обычно используют асинхронный режим двигателя, при котором обмотки индуктора замыкаются либо накоротко, либо через реостат, подобно синхронной машине, для данного режима запуска двигателя на ротор устанавливается короткозамкнутая обмотка, которая также устраняет «раскачивание» ротора при синхронизации. После набора двигателем номинальной скорости индуктор запитывается постоянным током. В двигателях с постоянным магнитом используют внешний двигатель для разгона синхронной машины. Синхронный генератор обычно делают с якорем, расположенным на статоре – это делается для удобства отвода

электрической энергии. Так как мощность возбуждения невелика по сравнению с мощностью снимаемой с якоря, подвод постоянного тока к обмотке возбуждения с помощью двух контактных колец не вызывает сложностей. Принцип данного генератора основан на явлении электромагнитной индукции, которая происходит при вращении ротора; магнитный поток, создаваемый обмоткой возбуждения, сцепляется последовательно с каждой из фаз обмотки статора, индуцируя в них ЭДС. Подключая фазы по схемам «треугольник» или «звезда», на выходе получим трехфазное напряжение. В данной машине тоже есть ряд недостатков, таких как, например, контактные кольца со щетками изнашиваются быстрее других частей машины, что может приводить к искрению щеток, которые могут стать причиной аварий на производстве, так же сложность в производстве, что в свою очередь означает высокую цену. При этом есть необходимость в источнике постоянного тока, и пуск двигателя происходит сложнее. К плюсам можно отнести: возбуждение постоянным током от независимого источника питания позволяет работать и при высоком значении коэффициента мощности ($\cos\varphi$) и даже с опережающим током, такая особенность позволяет поднять показатель $\cos\varphi$ для всей сети. Также это приводит к снижению потребляемого тока, уменьшению потерь и к высокому КПД, высокой надежности, так как при снижении напряжения в сети двигатель сохраняет нагрузочную способность больше [2].

Чтобы эффективно использовать данные двигатели, ими нужно управлять, и есть несколько способов управления электродвигателем. Основным элементом для управления электродвигателем является частотный преобразователь. Преобразователь частоты дает возможность управлять скоростью и моментом вращения двигателя. Сервопривод позволяет точно управлять положением угла, скоростью и ускорением нашего механизма. Оба эти способа управления имеют единый принцип работы – векторное управление.

Векторное управление помимо влияния амплитуды и частоты позволяет управлять фазой управляющих напряжений. Таким образом, данный метод позволяет и дает максимальный отклик и регулирования всего диапазона скоростей. Основные минусы данного способа управления – это сложность в изготовлении и высокая цена, обусловленная применением мощного микроконтроллера. Этот способ получил применение в робототехнике, устройствах автоматики и в электрических транспортных средствах.

Скалярное управление обеспечивает постоянные частоты к амплитудам напряжения статора. Такой метод позволяет управлять скоростью двигателя в области до 1:10. Способ прост в создании и применим для большинства задач по управлению двигателем, где не требуется высокая динамика работы. При этом невысокое быстродействие при переходном процессе указывает на то, что такой метод управляет величиной напряжения.

Все же работа описанных выше электродвигателей в производстве невозможна без обеспечения качественной электроэнергии в сети. Под качеством электрической энергии понимают соответствие параметров электрической энергии их установленным значениям. К параметрам электрической энергии можно отнести напряжение и частоту. Качество электрической энергии может меняться в зависимости от времени суток, климата, погодных условий и меняющимся нагрузкам в сети. Но с внедрением в производственные и технологические процессы потребителей, обладающих нелинейными вольтамперными характеристиками, все чаще приходится учитывать синусоидальности формы кривой напряжения в трехфазных цепях и нарушения симметрии. На качество электроэнергии непосредственное влияние оказывает параметры самой сети. К примеру, напряжение на зажимах потребителя энергии будет зависеть от протяженности и свойств сети, расположенной между источником питания и потребителем. Из чего следует понимать, что напряжение может отличаться на разных участках сети. Соблюдение требований по возможным отклонениям напряжения на каждом участке сети без специальных регулирующих устройств может быть только тогда, когда все потери напряжения относительно малы. Подобные условия могут быть в сетях относительно небольшой протяженности с малым количеством трансформации и малой нагрузкой. Но современные электроэнергетические сети обычно имеют большие протяженности линии, различные напряжения сетей и обладают многоуровневой трансформацией. В связи с этим передача электроэнергии от ее источника до потребителей при общих потерях велика и не обходится без специальных средств регулирования напряжения. Ежедневный диапазон изменения нагрузки потребителей очень большой, из-за чего происходит изменение потерь напряжения в сети. При таком отклонении напряжения от номинального значения в режиме наибольшей и наименьшей нагрузки могут отличаться от доступных значений. В соответствии с правилами устройств электроустановок необходимо поддерживать напряжение на уровне не ниже 105% номинального в режиме наибольшей нагрузки и не выше 100% в период наименьших нагрузок сети [3]. Данное требование отвечает принципу встречного регулирования напряжения. Для выпол-

нения используют средства регулирования напряжения. Также бывают провалы напряжения – это внезапное значительное снижения напряжения более чем на 10% от номинального напряжения сети в данной точке электрической сети, после чего напряжение приходит в нормальное или близкое к нему состояние уровня напряжения за время до нескольких десятков секунд. Такие «провалы» возникают совершенно случайным образом, можно сказать, что они случаются в любой сети в свою очередь они характеризуют надежность электроснабжения. Они могут возникать по причине ошибки персонала электростанции либо ложным срабатыванием автоматики и средств защиты. Величина провала в той или иной точке сети зависит от того, насколько ближе к ней место повреждения.

В то же время частота будет общим параметром сети, которая определяется балансом активной мощности. При недостатках генерируемой мощности в сети происходит снижение частоты до значения установления нового баланса вырабатываемой и потребляемой мощности, а при избытках мощности частота будет повышаться. Частота переменного тока в сети будет определяться частотой вращения генераторов на электростанции. В нашей стране установлена частота в 50 Гц, но в некоторых зарубежных странах она является 60 Гц. В любой момент времени в сети должен соблюдаться баланс между мощностью генератора электростанции и нагрузкой потребителя, при потерях мощности в элементах энергосистемы. Частоту регулируют при помощи резервной активной мощности на станциях. Обеспечение данной мощности возможно благодаря дополнительным расходам энергоносителя первичной турбины генератора. Бывает 2 вида влияния отклонения частоты от нормы – это электромагнитное и технологическое. Под электромагнитным влиянием подразумевают увеличение потерь активной мощности и повышение потребления активной и реактивной мощностей. Проще говоря, что снижение частоты на 1% повышает потери в сети на 2%. Технологическая составляющая вызвана в основном недостатком выпущенной промышленным предприятием продукции. Ущерб от данного влияния заметно выше. Анализы предприятий с непрерывным процессом производства показывает, что на многих технологических линиях установлены механизмы с постоянными моментами сопротивления. При этом двигатели являются асинхронными машинами. Частота работы двигателей пропорциональна изменению частоты в сети, а производительность технологических линий зависит от частоты оборотов двигателя. При повышении частоты в системе или при понижении нагрузки может произойти повреждение оборудования. Помимо этого, понижение частоты в электрической сети может уменьшить срок службы оборудования, имеющего стальные детали, из-за увеличения тока намагничивания в них и дополнительного перегрева стальных элементов оборудования.

Понижение качества электроэнергии может привести к печальным последствиям в промышленности, где используют двигатели, описанные ранее. В случае понижения частоты электродвигатели начинают работать на пониженных оборотах, что может привести к аварийным ситуациям либо выпуску некачественной продукции. На заводах, где применяют синхронные двигатели, в случае падения напряжения возможен выход этих двигателей из синхронизма, что может повлечь за собой выпуск некачественной продукции или брак.

Существуют технические средства повышения качества электроэнергии, они могут воздействовать на один либо несколько показателей сети. Обычно их называют многофункциональными. Такие устройства могут изменять свои параметры в ходе работы под воздействием регулируемого устройства либо может отсутствовать такое свойство. Регулирование напряжения производят с помощью трансформаторов с РПН (регулирование под нагрузкой) и управляемых КУ (компенсирующие устройство). КУ более эффективно использовать для сетей 0,4 кВ, где их эффект регулирования наиболее заметен.

Размах колебаний напряжения в узлах можно снижать, уменьшая реактивное сопротивление подключенной сети либо размах реактивной нагрузки, в обоих случаях снижается их произведение. Первый способ исполняют с помощью установок продольной компенсации, при этом снижаются колебания напряжения и частоты. Минусом данного способа является увеличение мощности токов короткого замыкания в узле. Применение сдвоенного реактора позволяет снизить размах колебания напряжения почти до нуля. В таком случае дополнительные потери напряжения в общем сопротивлении, происходящие при изменении тока, автоматически компенсируются и напряжение на шинах становится стабильным. Для реализации данного способа нужно применять реакторы с регулирующими параметрами, так как сопротивление в сети может меняться вследствие переключений.

Снижение несимметрии напряжения может быть достигнуто путем снижения сопротивления сети тока обратной и нулевой последовательностей и снижении самого тока. Снижение сопротивления можно получить только путем выделения нагрузок на отдельные трансформаторы.

Снижение уровней высших гармоник может быть достигнуто с помощью фильтров высших гармоник, представляющих собой последовательное соединение реакторов и батарей статических

конденсаторов. Недостатком фильтрокомпенсирующей установки в сравнении с обычным компенсирующим устройством является нерегулируемость их мощности.

Многофункциональные устройства повышения качества электроэнергии воздействуют на несколько показателей качества электроэнергии одновременно. К таким устройствам относят статистически тиристорный компенсатор. Схемы их могут отличаться, хотя они все состоят из конденсаторов, реакторов и тиристоров. Эти устройства обладают высоким откликом, снижают колебания напряжения. При этом фазное регулирование потребляемой и генерируемой ими мощности позволяет выравнивать режимы работы сети и снижать уровень гармоник[4].

При всем многообразии способов регулирования параметров сети с учетом влияния их на качество энергии нужно четко понимать и знать их отличия. При должном уровне подготовки специалиста можно избежать печальных последствий, которые могут привести к браку продукции или к травме. Чтобы отвечать всем требованиям, предъявляемым к качеству электрической энергии, нужно знать не только правила устройств электроустановок, но и ГОСТ по качеству, тем более, что он недавно обновился.

Литература

1. Савченко А.А. Энергоэффективность и энергосбережение установок добычи нефти / А.А. Савченко и др. // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 156–158.
2. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В.А. Андреев. М.: Высшая школа, 2007.
3. Правила устройства электроустановок. – М.: НЦ ЭНАС, 2013. – 104 с.
4. Вибрационный аспект гармонического воздействия на электромеханический преобразователь / Д.Д. Казанцев и др. // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2016. № 3-4. С. 127–133.

УДК 62

Т.А. Алиев, А.Ю. Ткаченко, студенты

*Научный руководитель: И.В. Топилин, канд. техн. наук, доцент
г. Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет*

РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ ВПРЫСКА

В 1987 году заводы АвтоВАЗ и Порше подписали контракт на доводку автомобиля ВАЗ 2110 по аэродинамике. Также совместно был разработан на тот момент современный 16-клапанный двигатель с рабочим объемом 1.5 л.

К 1991 году в результате совместной работы двигатель был готов для производства, но на тот момент все автомобили, производимые на Волжском автозаводе, имели карбюраторную систему питания. Проблема состояла в том, что карбюратор имеет много подвижных частей и не может длительный период эксплуатации обеспечивать необходимые характеристики топливовоздушной смеси. Только системы впрыска могут обеспечить стабильную работу в течение всего срока эксплуатации в отличие от карбюратора, который время от времени нуждается в регулировке [1, с. 182].

Электронная система управления двигателем (далее ЭСУД) состоит из набора датчиков, исполнительных механизмов и электронного блока управления (далее ЭБУ).

На основании полученной от датчиков информации ЭБУ посылает управляющие сигналы на исполнительные механизмы, посредством которых регулируется работа двигателя.

Исполнительные механизмы на основании управляющих сигналов от ЭБУ задают работу двигателя путем впрыскивания топлива, регулировки добавочного воздуха и зажигания топливовоздушной смеси. В зависимости от оснащения автомобиля их может быть гораздо больше, но это минимальные задачи, с которыми должна справляться ЭСУД чтобы соответствовать нормам токсичности [2, с. 6].

С 1993г. по 1999г. на заводе АвтоВАЗ было выпущено 115 тысяч автомобилей с системой впрыска GM ISFI-2S и ITMS-6F.

Данная система имеет центральный впрыск топлива (одна электромагнитная форсунка для всех цилиндров) для автомобилей ВАЗ 21214, 21073, 21044 и распределенный впрыск (на каждый цилиндр отдельная форсунка) для автомобилей 2111 и 2112.

Каждая из этих систем оснащена датчиком кислорода и каталитическим нейтрализатором, что позволяет им соответствовать нормам США-83 и ЕВРО-2 [3].

Эти системы показали себя исключительно надежными. Известны случаи, когда автомобиль с пробегом более 200 т. км эксплуатировался без отказов в системе впрыска [1, с. 204].

На основе GM IFSI-2S спроектирован его функциональный аналог, это семейство блоков Январь 4, который имеет одинаковый набор датчиков и исполнительных механизмов. Нормы токсичности Россия-83 позволяли исключить из системы адсорбер, датчик кислорода и каталитический нейтрализатор, что позволяет уменьшить стоимость производства системы впрыска для отечественного рынка.

Следующим шагом был результат совместной работы АвтоВАЗ и Bosch.

По соглашению освоено производство контроллеров Bosch M1.5.4 и MP 7.0, которые удовлетворяют нормам токсичности Евро-2, Евро-3, США-98.

Аппаратная часть разработана фирмой Bosch, а программная – АвтоВАЗ.

Следующим шагом развития отечественных систем впрыска является функциональный аналог Bosch M1.5.4. Это Январь 5.1.

Конструктивно Январь 5.1 отличается от M1.5.4 тем, что силовые микросхемы устанавливаются не на теплоотводящие элементы, а на печатную плату, которая в свою очередь прижимается к корпусу контроллера, обеспечивая тем самым отвод тепла. Это позволяет упростить конструкцию и снизить стоимость производства, так как все элементы установлены на одной стороне платы, что упрощает сборку и пайку [1, с. 228].

Отличительная особенность этих систем – это наличие датчика массового расхода воздуха (далее ДМРВ) и резонансного датчика детонации (далее ДД).

Чувствительный элемент ДМРВ – это тонкая платиновая нить, которая в процессе работы раскаляется до температуры 1000°C и охлаждается потоком поступающего в двигатель воздуха. По изменению температуры чувствительного элемента ЭБУ рассчитывает количество воздуха.

Данные датчики имеют ряд недостатков, один из которых драгоценный металл платина для изготовления чувствительного элемента.

Также эти датчики требовательны к чистоте поступающего воздуха. Для правильной работы нужен хороший воздушный фильтр, иначе грязь налипает на чувствительный элемент и ДМРВ выдает ошибочные данные о количестве воздуха.

Отдельное внимание хотелось бы уделить контроллерам семейства Январь 5.1 и Январь 7.2.

В отличие от других отечественных блоков управления контроллеры семейства Январь 5.1 имеют помимо гражданской версии, которая серийно устанавливается на 8- и 16-клапанные двигатели, также имеет инженерную.

Инженерный блок, который входит в состав программно-аппаратного комплекса позволяет настраивать параметры работы двигателя в режиме онлайн непосредственно на автомобиле и под конкретный двигатель.

Флеш память в этих блоках управления слишком медленная для перезаписи. Чтобы изменить параметры работы нужно полностью считать файл с данными из флеш памяти и далее уже изменять в редакторе. Это создает ряд неудобств при настройке двигателя.

Слишком много параметров зависят друг от друга и, изменяя один параметр, нужно смотреть как поведет себя другой, и на основе его показаний делать перерасчет. Даже чисто физически блок не выдержит большое количество подключений и в скором времени разъемы выйдут из строя.

Но память МК C509, установленная в этих блоках имеет возможность подключения внешней статической памяти с произвольным доступом (SRAM). Эта память позволяет очень быстро производить перезапись, что дает возможность менять параметры и калибровки в файле непосредственно на автомобиле при работающем двигателе.

Большое распространение они получили в автоспорте. Такие контроллеры систем впрыска применяют на автомобилях, участвующих в кольцевых гонках, драг-рейсинге, ралли-кросс и т.д.

Такая область применения обусловлена тем, что нестандартные моторы по своим параметрам значительно отличаются от серийных двигателей. Также на этапах соревнования некоторые элементы двигателя могут выходить из строя и может понадобиться срочная замена, но найти два одинаковых агрегата с одинаковыми характеристиками практически не возможно. Онлайн настройка позволяет быстро изменить параметры работы под конкретный агрегат.

При установке развитой системы впуска и выпуска, производительных распределительных валов, турбонаддува потребление двигателем воздуха увеличивается в разы [4, с. 7]. Например, стандартный двигатель 2112 на холостом ходу потребляет воздуха 10 кг/ч, на 3000 об/мин 25–30 кг/ч. Двигатель с развитой системой впуска и выпуска, производительными распредвалами потребляет на

3000 об/мин 100-120 кг/ч. На графике видно, что доработанная головка блока цилиндров пропускает намного больше воздуха, чем стандартная.

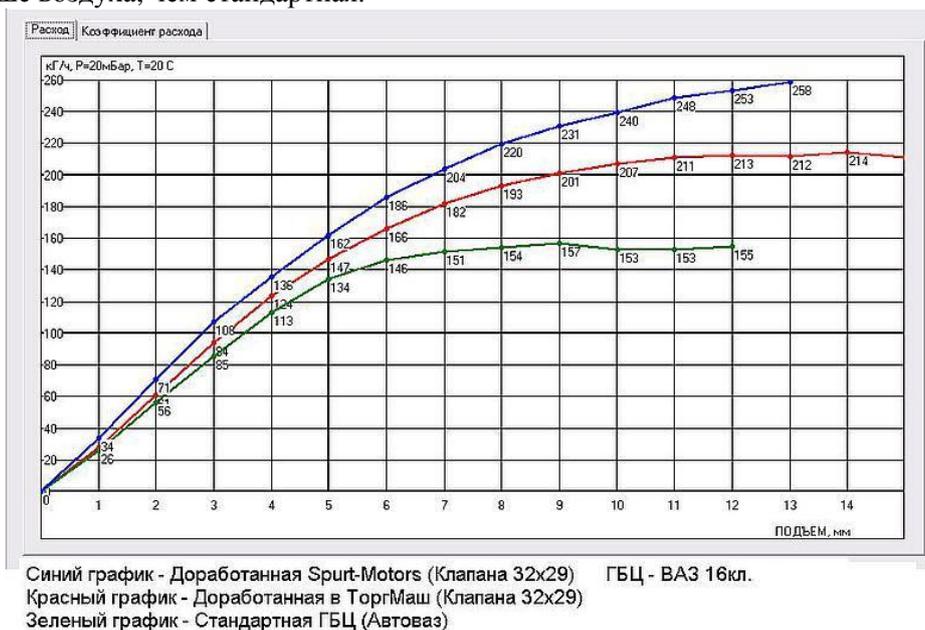


Рис. 1. График продувки головки блока цилиндров

На большее количество воздуха, которое запрашивает двигатель, уже требуется больше топлива. Для увеличения топливоподачи нужно установить более производительные топливные форсунки. Для низко форсированных двигателей стандартные форсунки работают на пределе своих возможностей и загруженность форсунок может составлять до 90%, что снижает эффективность впрыска и приводит к преждевременному отказу.

Более производительные форсунки имеют, в отличие от стандартных, повышенную статическую и динамическую производительность. Далее на основе этих значений и данных о наполнении двигателя производится расчет топливоподачи.

Стандартные углы опережения зажигания для этих двигателей также неприемлемы, потому как топливо в таком случае сгорает не полностью, в результате чего в разы повышается токсичность отработавших газов и выбросы вредных веществ.

Настройку топливоподачи и углов опережения зажигания корректно можно настроить только с применением инженерных блоков управления.

Стоит учесть тот факт, что в различных регионах России качество топлива сильно отличается. С применением некачественного топлива углы опережения зажигания, рассчитанные на заводе, неприемлемы и значительно усреднены, также будет не соответствовать норма токсичности.

При переходе на альтернативные виды топлива необходима настройка оптимального угла опережения зажигания. При онлайн настройке возможно создание двух режимов работы двигателя, для бензина как изначальный вид топлива, на котором работал двигатель, и для альтернативного. Зависимость угла опережения от оборотов двигателя для различных видов топлива показана в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость УОЗ от оборотов двигателя

	Обороты двигателя об./мин					
	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Бензин	10	15	20	25	30	33
Пропан-бутан	19	21	28	24	25	26
Метан	22	24	27	28	30	32

Литература

1. Маслов Г.В., Мирзоев Г.К., Прусов П.М. Высокой мысли пламень. Ч. 3. Тольятти: ДИС ОАО «АВТОВАЗ», 2008. 702 с.
2. Система управления двигателем ВАЗ-2112 (1.5 л. 16 кл.) с распределенным последовательным впрыском топлива (контроллеры М 1.5.4 и Январь 5.1). – СПб.: ПетерГранд, 2002. – 112 с.
3. Дударь Д.Б. История в лицах // Chiptuner. URL: http://www.chiptuner.ru/content/ecu_dd
4. Corky Bell. Maximum Boost: Designing, Testing and Instaling Turbocharger Systems. Published by Robert Bentley, Inc. 1997.
5. FAQ про инженерники // Drive2. URL: <https://www.drive2.ru/b/454622770391679550/>

ОБЗОР ЗАЩИТЫ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ НА ПРИМЕРЕ БЛОКА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ СЕРИИ MiCOM

В настоящее время существует множество различных средств и методов для защиты линий электропередач, коммутационной аппаратуры, трансформаторов и другого типа электрооборудования применяемых в электроэнергетики. Наиболее распространенной считается компания Siemens, второй по популярности считается Schneider Electric, далее идут такие фирмы, как ABB, Allen-Bradley, Emerson, Omron и другие. Однако не все компании занимаются микропроцессорной защитой, а особенно, если необходимо использовать современный микропроцессорный терминал, например Micom.

Компания Schneider Electric начала продажу устройств релейной защиты MiCOM в нашей стране (России) серий Px1x, Px2x, Px3x, Px4x. Свежее предложение релейной защитой и автоматикой (РЗА) MiCOM от Schneider Electric увеличивает общее количество оборудования, распространяясь на классы напряжения от 0,4 до 750 кВ и представляя теперь все типы защит для воздушных или кабельных линий электропередачи, шин, выключателей, трансформаторов, ректоров, устройств распределенной генерации как в распределительных сетях (в качестве основной защиты), так и в качестве запасного вида защиты в сетях высокого напряжения [1].

Новоявленные серии и блоки релейной защиты MiCOM открывают пользователю возможность выбрать наилучшее определение с точки зрения функционала и обзавестись самым годным ценовым предложением.

Технические приборы серии MiCOM производятся для защиты присоединений от 0,4 до 750 кВ в данном диапазоне:

- комплектации с токовыми протекторами из группы P11x, P12x;
- комплектации с направленными токовыми протекторами из группы P125-P127;
- комплектации с указанными и не указанными протекторами по току и напряжению из группы P139, P14x;
- комплектации протекторов электродвигателей 0,4 кВ из группы P210; P22x; P24x;
- комплектации протекторов генераторов и синхронных компенсаторов из группы P34x;
- комплектации дистанционной и токовой защит линий из группы P43x;
- комплектации расположенных вдоль дифференциальной протекции линий (до 110 кВ) из группы P521;
- комплектации расположенных вдоль дифференциальной протекции линий из группы P54x;
- комплектации дифференциально-фазной протекции линий из группы P54x;
- комплектации дифференциальной протекции трансформаторов из группы P63x;
- комплектации протекции шин из группы P74x;
- комплектации устройств автоматики (АПВ, УРОВ) из группы P820, P840;
- комплектации реле частоты из группы P94x.

Широчайший состав функционала в блоках MiCOM позволяет использовать всю информацию для эффективной эксплуатации энергосистемы и ее элементов, в том числе выключатели, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и т.д. «Дружественный», регулируемый, многоязычный интерфейс пользователя и возможность независимого программирования графических схем позволяют просто и гибко пользоваться им в любых сетях связи.

Помимо того, данные блоки возможно интегрировать в цифровую систему управления (SCADA-систему) любого производителя при помощи большого набора свежих протоколов, в том числе по протоколу МЭК 61850 и интерфейсов связи.

Комфортным и простым в использовании инструментом для параметрирования блоков MiCOM, является программное обеспечение MiCOM S1 Studio, в составе которого все стандартные функциональные возможности ПО:

- возможность доступа к расположению и данным регистрации интеллектуальных электронных устройств, которые применяются для релейной защиты и автоматики;
- отправка в устройство и считывание из устройства файлов установок;

- считывание из устройства файлов регистрации событий и осциллограмм, а вместе с ними средств для их анализа.

Серия защит MiCOM является продолжением положительного опыта создания серий защит MIDOS, K и MODN путем дополнения их новинками в цифровой технике. Устройства серии MiCOM P124 полностью совместимы и используют тот же модульный принцип. Серия защит MiCOM обеспечивает лучшую защиту для наиболее сложных применений.

Каждое реле имеет целый ряд функций управления и сбора данных. Оно может быть частью полностью интегрированной системы защиты, управления, средств измерений, сбора данных и регистрации аварий, событий и повреждений. Передняя панель защиты снабжена дисплеем на жидких кристаллах (ЖКД) с двумя строчками по 16 буквенно-цифровых символа в каждой, с задней подсветкой, клавиатурой, состоящей из 7 клавиш (для обеспечения доступа ко всем параметрам, сигналам и измерениям) и 8 светодиодами, просто отражающими состояние защиты MiCOM P124. Кроме этого, использование порта связи RS485 дает возможность считывать, устанавливать в исходное положение и изменять уставку реле при необходимости от местного или удаленного персонального компьютера с соответствующим программным обеспечением. Эта гибкость в использовании, пониженные требования к техническому обслуживанию и простота интеграции позволяет устройствам серии MiCOM P124 осуществлять решение проблем защиты электрических сетей. Защита MiCOM P124 осуществляет полную защиту от междуфазных коротких замыканий и замыканий на землю распределительных и промышленных сетей и сетей другого применения, где требуется защита максимального тока. Защита от замыканий на землю обладает повышенной чувствительностью в сетях с малыми токами замыкания на землю [2].

Устройства защиты данного класса, хоть и имеют прочную конструкцию, требуют внимательной проверки перед монтажом. При получении защит следует немедленно проверить отсутствие повреждений при транспортировке. Если при транспортировке возникло повреждение, следует сделать рекламацию транспортировщику и немедленно сообщить в отдел ALSTOM T&D P&C. Устройства защиты, поставляемые в разобранном виде и не предназначенные для немедленной установки, но обычно спрятаны в защитные пластмассовые упаковки. Устройства защиты также содержат компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам. Электронные схемы хорошо защищены металлическим корпусом, и внутренний модуль не стоит вынимать без необходимости. При извлечении модуля из корпуса следует принять меры во избежание контакта с компонентами и электрическими соединениями. В случае извлечения активной части из корпуса для хранения модуль следует поместить в электропроводный антистатический пакет. Внутри модуля нет регулировочных устройств для настройки. Хотя печатные платы схемы состыкованы вместе, разъемы имеют технологическое назначение и не предназначены для частой разборки; для их разделения требуется значительное усилие. В печатных платах использованы полупроводники окислов дополняющих металлов, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом, находящимся на теле человека. 2, например, если к нему прикоснутся [3].

Нормальные движения человека могут легко генерировать электростатические потенциалы в несколько тысяч вольт. Разряд этих потенциалов на полупроводниковые устройства при переноске электронных схем может вызвать серьезные повреждения, которые часто могут сразу не обнаружиться, но снизят надежность схемы. Электронные схемы практически защищены от электростатических разрядов, потому что они помещены в корпус. Каждый модуль включает самую высокую реальную защиту для полупроводниковых устройств. Защиты поставляются как отдельно, так и как часть комплекта панели/ стойки [4–5].

Таких модулей может быть довольно много и это только малая часть того, что возможно найти сейчас на рынке электроэнергетики. Производство постоянно совершенствуется. Для того, чтобы соответствовать всем требованиям надежности, экономичности и долговечности нужно придумывать испытывать и описывать тот или иной прибор большому кругу лиц, что собственно и было сделано в данной статье. С помощью терминалов Micom можно решить проблему защиты электрических сетей. Данное средство и метод обеспечивает полную защиту от междуфазных коротких замыканий и замыканий на землю распределительных и промышленных сетей.

Литература

1. Компания Schneider Electric представила новые блоки релейной защиты MiCOM [Электронный ресурс] // Schneider Electric. – М., 2002. – Режим доступа: http://www.schneider-electric.ru/russia/ru/products-services/offer-updates/news-viewer.page?c_filepath=/templatedata/Content/News/data/ru/local/energy-distribution/energy-distribution/2013/04/20130415__schneider_electric_micom.xml (дата обращения: 01.03.2017).

2. Руководство по эксплуатации реле максимальной токовой защиты MiCOM P124. Универсальные устройства защиты MiCOM P124. – М.: Alstom, 2014. – 24 с.: ил.
3. Повышение эффективности работы компенсированных нейтралей электрических сетей среднего напряжения как рецепторов / Д.Д. Казанцев и др. // Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии: сб. докл. 5-й междунар. науч.-практ. конф. в рамках специализир. форума «ExpoBuild Russia» (Екатеринбург, 14 апреля 2016 г.) / науч. ред. Ф.Н. Сарапулов. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2016. – С. 152–156.
4. Правила устройства электроустановок. – М.: НЦ ЭНАС, 2013. – 104 с.
5. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В.А. Андреев. – М.: Высшая школа, 2007.

УДК 62

К.В. Балашова, студент

*Научный руководитель: Л.П. Гринёва, ст. преподаватель
г. Тара, Тарский филиал Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина*

СВЕТОДИОДЫ И БУДУЩЕЕ

Энергоэффективность освещения – проблема, являющаяся актуальной в настоящее время, как собственно, и в другие годы. Но в данный момент она требует решения, которое, в свою очередь, диктуется как социальными, так и экономическими процессами, происходящими в нашей стране. Естественно, данной проблеме уделяется пристальное внимание, но, широкое внедрение современных инновационных энергосберегающих систем освещения тормозится, а причиной тому служит высокая стоимость осветительных приборов на основе светодиодов, а также отставание нормативной базы, способствующей подкреплению и узакониванию применения таких систем. Тем не менее, на сегодняшний день системы освещения на основе светодиодов можно по праву считать самыми инновационными.

Светодиод или светоизлучающий диод (СД, СИД; англ. light-emitting diode, LED) – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении. Светодиоды известны каждому как миниатюрные индикаторы, применяемые в бытовой технике, видео- и аудиоаппаратуре. Чтобы разобраться, почему же светодиодам пророчат большое будущее, рассмотрим подробнее их устройство, характеристики, преимущества и недостатки, принципы работы.

Прежде всего, светодиод – это полупроводниковый диод, то есть p-n переход. Если к нему подсоединить источник электрического тока плюсом к p-части (так называемое «прямое напряжение», то через него потечёт ток). В основном, нас интересует то, что будет происходить после «прохода» тока, через прямо смещенный p-n переход, а именно сам момент рекомбинации электронов и дырок, когда те же электроны, которые, имеют отрицательный заряд, «находят место» в положительно заряженных ионах кристаллической решетки полупроводника. Как оказалось, данная рекомбинация может быть излучательной, причем в момент «встречи» электрона и дырки, идёт выделение энергии в виде излучения кванта света – фотона. Стоит заметить, что для большинства полупроводниковых диодов вышеприведённое явление – не что иное, как «побочный эффект», который не имеет никакого практического смысла. Но для светодиодов, рекомбинация – физическая основа их работы.

К преимуществам светодиодных ламп можно отнести:

- Фотометрическое преимущество: дальняя равномерность освещения с опор (расстояние между которыми 55 м);
- Срок окупаемости: 3–4 года вместо 8–9 лет у обычных осветительных приборов;
- Чистота света: отсутствует ИК- и УФ-излучения;
- Безопасность использования прибора: работает на низком напряжении;
- Цвет прибора: можно варьировать оттенки белого;
- Быстрота реакции: переключение очень быстрое, измеряется в микросекундах;
- Размер прибора: может достигать очень маленьких размеров (меньше, чем 2 мм);
- Долговечность: срок полезного использования относительно долгий (50 000 часов);
- Экологическая безопасность: светодиоды не требуют утилизации, так как они безртутные, в отличие от люминесцентных ламп или ламп высокого давления;
- Ударопрочность: их трудно повредить, ударив.
- Работа при очень низких температурах (работают при температурах ниже -50 С)

К недостаткам же можно отнести высокую стоимость, которая превышает стоимость других осветительных приборов в 3, а то и в 4 раза. Однако не будем забывать о сроке окупаемости.

**Сравнение светодиодной лампы 11 ватт, люминесцентной 18 ватт
и обычной лампы накаливания 60 ватт**

Мощность	Срок службы	Эквивалент	Расход энергии	Цена 1 шт.	Общая стоимость ламп	Стоимость электричества при цене 4 руб. за 1 кВт*ч	ИТОГО При цене 4 руб. за 1 кВт*ч
11 ватт	50 000 ч.	1 шт.	550 кВт*ч	120 руб.	120 руб.	2200 руб.	2320 руб.
18 ватт	6 000 ч.	8 шт.	864 кВт*ч	150 руб.	1200 руб.	3456 руб.	4656 руб.
60 ватт	1 000 ч.	50 шт.	3000 кВт*ч	15 руб.	750 руб.	12000 руб.	12750 руб.

Нетрудно заметить, что светодиодная лампа за свой срок службы переживёт 8 люминесцентных или 50 ламп накаливания.

Стоит заметить, что ресурс светодиодов обозначен на отметке 50 000 часов. Возникает вопрос: «Как ведёт себя светодиод с течением времени? И когда наступает его деградация?»

Давайте начнём рассмотрение с обычной лампы, например, ДНАТ (дуговая натриевая газоразрядная лампа). Она обеспечивает освещённость около 100 люмен (световой поток) на ватт, но это лишь при первом включении, когда лампа только пришла с завода. Это почти равняется освещённости светодиодной лампы. В дальнейшем, от 1 до 2 тыс. часов работы (в зависимости от производителя), этот показатель уменьшается на 20%. Потом, около 5 000 часов, она, в принципе, стабильна, в том плане, что стабильно падает и деградирует на 40% от светового потока первоначального.

Конечно, в тепличных условиях, данные лампы могут и по 10 лет отлично работать. Но, учитывая счёт эксплуатации в нашем климате, они больше года не живут. Здесь вопрос состоит в том, что кроме прочего, лампы очень сложно питать. Чтобы светильник был относительно дешёвым, его обычно питают при помощи электромагнитного пускорегулирующего аппарата, КПД которого составляет 50%. О чём это говорит? Да о том, что если вы возьмёте лампу, мощностью которой 250 Вт, то в итоге, она потребляет 500 Вт.

Следовательно, эффективность в первый момент включения составляет не 100 лм/Вт, а 50 (!).

Так же, ДНАТ очень чувствительны к перепадам напряжения, что в нашем городе встречается довольно-таки часто, вследствие чего они выходят из строя. Светодиодные же лампы – устойчивы к перепадам.

Теперь же рассмотрим LED – светильник, его светоотдача 120 лм/Вт. За счёт высокоэффективных источников питания они получают «честных» около 100 лм/Вт. Мы уже убедились, что ДНАТ, при реальной эксплуатации, просядет довольно быстро. Но светодиодам же присущ всем известный эффект: когда они за 2 000 часов ещё и вырастают в яркости. Это интереснейшее свойство нитрид-галлиевых структур, так сказать эффект «тренировки», при котором технологические дефекты выжигаются, вследствие чего наблюдается рост эффективности, которая, в свою очередь, плавно возвращается на заявленную мощность, и только потом светодиод начинает медленно деградировать.

Так что, если сравнивать ДНАТ и светодиод к тому моменту, как лампа померкнет в первый интервал эксплуатации, LED будет ещё на пике тренировки, да и дальше будет долго держаться. К сожалению, сейчас практически никто не смотрит на то, как обычный светильник будет работать через год, всё ориентируются на паспортные данные.

По данным муниципалитета Лос-Анджелеса, по внедрению систем светодиодного освещения на улицах города, был сделан вывод, что экономия электроэнергии, при замене ламп накаливания на светодиодные «аналоги» достигает невероятной цифры – в 1100 тераватт-часов в год (заметим, что это энергия, производимая примерно 100 Атомными ЭС).

Предлагаю ещё раз уяснить, на чём мы экономим. Само собой, это прямая экономия за счёт понижения энергопотребления. Следует учесть дополнительные плюсы – снижение затрат на эксплуатацию, отсутствие необходимости регулярной покупки новых ламп на замену перегоревшим, расходы на утилизацию. Так же, большие затраты идут на трансформаторные подстанции, мощность которых можно уменьшить в разы, используя менее затратные светодиодные светильники.

Таким образом, замена люминесцентных и обычных ламп накаливания на светодиоды, позволит производить необходимое количество света, соответственно уменьшая при этом потребность в электроэнергии. По результатам, приведённым в таблице, можно сделать вывод, что светодиоды имеют стойкую тенденцию к дальнейшему развитию.

Литература

1. Варфоломеев Л.П. Элементарная светотехника. Москва, 2013.
2. Коган Л.М. Полупроводниковые светоизлучающие диоды. М., 1983.
3. Носов Ю.Р. Оптоэлектроника. Физические основы, приборы и устройства. М., 1978.
4. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак, 2006. С 74.
5. Шуберт Ф. Светодиоды / пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича. М.: Физматлит, 2008.
6. <http://www.globalinformatics.ru/gloins-1191-1.html>
7. <http://www.chipdip.ru>
8. http://svetlix.ru/articles/about_led
9. <http://www.ledbay.ru/page/chto-takoe-svetodioid>
10. http://www.laser-portal.ru/content_865
11. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B>

УДК 622.691.5:711.58(1-2-1)

Н.В. Греть, магистрант

Т.В. Ефремова, канд. техн. наук, доцент

г. Волгоград, Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПРГ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СУЩЕСТВУЮЩИХ СЕТЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Природный газ является высокоэффективным энергоносителем, и в условиях экономического кризиса газификация может составить основу социально-экономического развития, обеспечить улучшение условий труда.

Основной задачей при использовании природного газа является его рациональное потребление. Технически и экономически обоснованное проектирование систем газораспределения и газопотребления способствует обеспечению потребителей необходимым количеством газа с определенным давлением. При этом принимаемые технико-экономические решения должны обеспечивать надежность работы систем при различных режимах отбора газа, в том числе и максимальном [2, с. 47]. Распределительные системы являются сложными многокольцевыми системами, экономичное проектирование которых должно базироваться на современных методах оптимизации с учетом вероятностного характера функционирования и обеспечения требуемой надежности подачи газа потребителям.

При проектировании газораспределительных сетей выполняется гидравлический расчет, целью которого является подбор диаметров расчетных участков газовой сети, способных бесперебойно снабжать газом всех потребителей в часы максимального его потребления [3, с. 77].

В современных условиях разработаны и применяются на практике различные программы гидравлического расчета газовых сетей. В задачи таких программ входят: расчет потоков и давления газа в газовых сетях городов и населенных пунктов, подбор диаметров труб при проектировании новой газовой сети.

С помощью таких программ можно получить значение давлений в узлах распределительной системы газоснабжения, расходы и скорости движения газа на расчетных участках. При этом программа нацелена на соблюдение задаваемых условий, совершенно не учитывает режим движения потока внутри системы. Не учитываются в таких программах и экономические аспекты, т.е. не определяется наиболее экономичный вариант, который можно получить, оптимизируя отдельные характеристики газовой сети.

Таковыми характеристиками при разработке принципиальной схемы газоснабжения является рациональное размещение пунктов редуцирования газа (далее ПРГ) и определение их оптимального количества. С увеличением количества ПРГ уменьшаются нагрузки и радиус действия городских магистралей, что приводит к уменьшению их сечений. В соответствии с этим уменьшаются расход материала и капиталовложения в городские сети. Большее количество ПРГ обеспечивает большую надежность систем газоснабжения [1, с. 291].

В то же время следует иметь в виду, что с увеличением количества пунктов редуцирования газа возрастают затраты на их сооружение и строительство. Следовательно, оптимизация таких показателей сетей газораспределения, как количество ПРГ и диаметров участков сети, позволяет обеспечить

систему газораспределения не только наиболее экономичными показателями, но и обеспечить стабильный гидравлический режим.

На данный момент существует методика, позволяющая определить экономически оптимальный радиус действия R газорегуляторных пунктов, при котором общие затраты на систему будут минимальными [1, с. 292].

Под радиусом действия ПРГ понимается среднее расстояние по прямой от ПРГ до точек встречи потоков газа на границе раздела [4, с. 25].

Оптимальный радиус, R , м, определяется по формуле

$$R^{opt} = 1,38 \left(\frac{P}{b} \right)^{0,388} \frac{(\Delta P)^{0,081}}{\varphi_1^{0,388} q^{0,143}}, \quad (1)$$

где P – стоимость строительства одного ПРГ, руб. Стоимость пункта редуцирования газа напрямую зависит от технической оснащенности оборудованием, таким как тип регулятора, предохранительный клапан, фильтр, комплексы учета расхода газа на базе турбинных или ротационных счетчиков; оснащение комплексом телемеханики или телеметрии для возможности дистанционного управления и контроля этого оборудования; ΔP – перепад давления в газораспределительной сети со среднего до низкого давления, Па;

φ_1 – коэффициент плотности сети низкого давления:

$$\varphi_1 = 0,0075 + 0,003 \frac{m}{100}; \quad (2)$$

где m – плотность населения, чел/га. Значение плотности населения для конкретного населенного пункта принимается по данным, приведенным в официальных источниках. Если таких данных нет, то плотность населения можно определить, разделив общее число жителей на площадь застройки.

q – удельная нагрузка сети, м³/ч·м:

$$q = \frac{m \cdot e}{10^4 \varphi_1}, \quad (3)$$

где e – удельный часовой расход газа на одного человека, м³/(ч·чел). Этот показатель задается или вычисляется, если известно количество жителей (N), потребляющих газ, и известно количество газа (V), потребляемого ими в час:

$$e = \frac{V}{N}; \quad (4)$$

b – коэффициент стоимости трубопровода, руб/м, с учетом стоимости полиэтиленового трубопровода.

При использовании данной методики, невозможно определить или взять в исходных данных такие параметры, как плотность населения, удельный часовой расход газа.

За основу берем формулу (1) нахождения оптимального радиуса, приведенную выше и преобразовываем её.

Переменные q и φ_1 можно выразить через следующие формулы

$$q = \frac{Q}{\sum l}, \quad (5)$$

$$\varphi_1 = \frac{\sum l}{F}, \quad (6)$$

где $\sum l$ – это общая протяженность сети, м; Q – расчетный расход газа, м³/ч;

F – газифицируемая площадь, м².

Стоимость газорегуляторного пункта можно выразить следующим образом

$$P = a \cdot Q, \quad (7)$$

где a – коэффициент условной стоимости единицы расхода газа, м³/ч, зависит от типа и стоимости принятого ПРГ. Так, для ПРГ, выпускаемых ЭПО «Сигнал» на базе регуляторов РДГ, коэффициент a можно определить по графику на рисунке 1 и он равен 86,4 тыс. ·руб. ·ч/м³ [5].

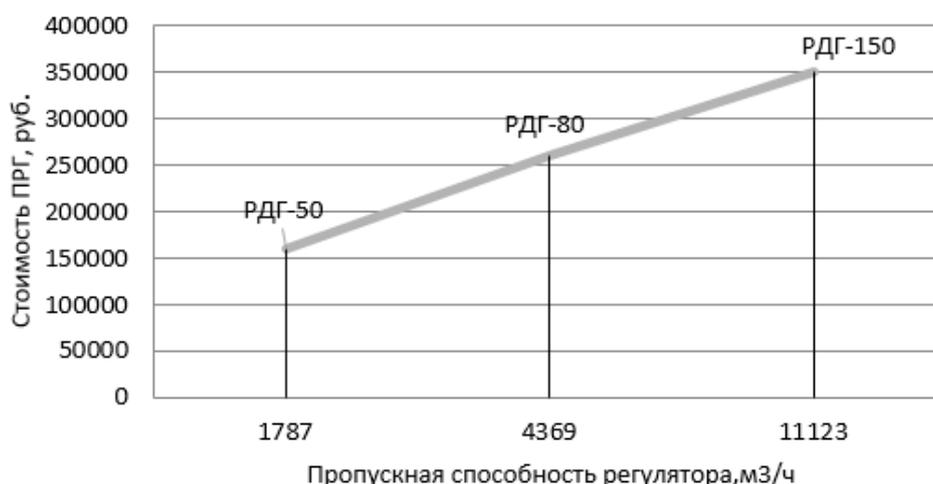


Рис. 1. Зависимость цены от пропускной способности ПРГ на базе регуляторов РДГ (для ЭПО «Сигнал»)

Подставим формулы (5) и (6) в формулу определения оптимального радиуса действия. Получим:

$$R^{opt} = 1,38 \left(\frac{86,4Q}{b} \right)^{0,388} \frac{(\Delta P)^{0,081}}{\left(\frac{\sum l}{F} \right)^{0,388} \cdot \left(\frac{Q}{\sum l} \right)^{0,143}} \quad (8)$$

Выражение (8) удобно применять при оптимизации уже существующих систем газораспределения при разработке программ по их перспективному развитию. Продемонстрируем такое применение на примере систем газораспределения Советского и Ворошиловского районов г. Волгограда.

Для расчета примем:

- газифицируемая площадь $F=34354108 \text{ м}^2$;
- протяженность сети $\sum l=93109 \text{ м}$;
- перепад давления в газораспределительной сети среднего давления $\Delta P=295000 \text{ Па}$;
- коэффициент стоимости трубопровода принимаем для усредненного диаметра труб 160 мм по [1, с. 292] $b=451 \text{ руб./м}$ [6].

Подставив значения переменных в формулу, получим:

$$R^{opt} = 102,55 \cdot Q^{0,245} \quad (9)$$

Зная оптимальный радиус действия, можно определить количество ПРГ:

$$n = \frac{F}{2R^2} \quad (10)$$

Для регуляторов типа РДГ получившиеся значения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения оптимального радиуса действия и количества ПРГ в зависимости от типа регулятора

Тип регулятора	Оптимальный радиус действия ПРГ R, м	Количество ПРГ, шт.
РДГ-50	673	38
РДГ-80	803	27
РДГ-150	974	19

Алгоритм предлагаемой методики выглядит следующим образом:



Используя предлагаемый алгоритм, можно рассмотреть несколько вариантов оптимизации исследуемых систем газораспределения. При этом, применяя различные типы ПРГ с различными регуляторами разных производителей, можно рассматривать совместное применение ПРГ с разным радиусом действия в зависимости от особенностей застройки населенных пунктов. Оптимизированная газораспределительная сеть должна быть экономически обоснована, обеспечивать всех потребителей необходимым количеством газа с допустимым давлением, иметь устойчивый гидравлический режим и отвечать критериям надежности.

Литература

1. Баясанов Д.Б., Ионин А.А. Распределительные системы газоснабжения. М.: Стройиздат, 1977. 407 с.
2. Берхман Е.И. Экономика систем газоснабжения. М.: Недра, 1974. 376 с.
3. Ионин А.А. Газоснабжение. 4-е изд. М.: Стройиздат, 1989. 439 с.
4. Мариненко Е.Е., Ефремова Т.В. Проектирование газоснабжения жилых зданий и коммунальных объектов / ВолгГАСУ. Волгоград, 2005. 45 с.
5. <http://signal.nt-rt.ru/>
6. <http://sintezpipe.ru/>

УДК 681.12

*Л.В. Дубачева, М.С. Камьянова, магистранты
Т.В. Ефремова, канд. техн. наук, доцент*

г. Волгоград, Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета

КРИТЕРИИ ВЫБОРА БЫТОВЫХ ГАЗОВЫХ СЧЕТЧИКОВ

Согласно требованиям [1] все потребители природного газа должны иметь приборы учета расхода газа. Это относится и к бытовому потреблению. Установка газового счетчика позволяет существенно экономить траты за потребление газа, так как практика показывает, что затраты снижаются в 3–5 раз по сравнению с платой по нормативам.

В настоящее время на российском рынке представлен широкий диапазон бытовых счетчиков как отечественного, так и импортного производства, имеющих определенные преимущества и недостатки. Поэтому к выбору прибора учета расхода газа нужно подходить комплексно, учитывая различные аспекты.

Газовый счетчик – один из примеров оборудования, которое поможет сократить ваши затраты – и окупится уже через год после вложений. Но мало кто знает, какие бывают газовые счетчики, и что лучше для квартиры. Согласно требованиям [1] для бытового применения используют счетчики:

- мембранные (диафрагменные, камерные) счетчики газа (Вектор, СГМН, NPM, ВК, Газдевайс и др.);

- ультразвуковые счетчики (УБСГ 001);

- электронные счетчики газа (СГМ, Гранд, Элехант СГМ), которые в последние годы стали пользоваться большой популярностью.

На выбор газового счетчика влияют следующие условия:

- место установки счетчика;

- наличие корректора;

- габариты и уровень шума счетчика;

- присоединительные размеры;

- срок службы и поверки прибора;

- диапазон счетчика (минимальный и максимальный расход газа);

- надежность, стоимость счетчика и стоимость установки.

Газовые счетчики можно устанавливать в помещении и на улице. При установке на улице можно применять счетчик с механической коррекцией показаний или без корректора. При установке счетчика без корректора приведение показаний к стандартным условиям (температура 20°C) осуществляется с помощью введения поправочных коэффициентов, определяемых организацией «Регионгаз» в зависимости от средних показателей температуры наружного воздуха за истекший месяц. Вычисления показывают, что, как правило, такой коэффициент несколько завышен по отношению к действительным температурам. Стоимость счетчика с корректором в 1,5–2 раза превышает стоимость простого счетчика. Установка счетчика на улице требует защиты от атмосферных осадков, то есть наличие шкафа, что ведет к дополнительным расходам.

К преимуществам уличной установки счетчика можно отнести экономию места внутри помещения, так не всегда счетчик вписывается в современный интерьер кухни или другого помещения, предназначенного для его установки.

Также имеет значение на вертикальном или горизонтальном участке трубопровода располагается счетчик. Для ультразвукового и электронного счетчиков отклонение от горизонтали и вертикали не влияет на метрологические и эксплуатационные характеристики. При этом, что очень важно, перед местом установки электронного прибора не требуется прямой трубопровод. А вот мембранные счетчики требуют только вертикальной установки. Кроме того, производители требуют, чтобы транспортировка прибора осуществлялась в вертикальном положении.

Различными для данных счетчиков являются и пределы допустимой температуры окружающей среды. Для электронных счетчиков данный диапазон составляет от -20°C до +60°C, для ультразвуковых – диапазон немного шире от -40°C до +60°C, а самый широкий у мембранных – от -40°C до +70°C. Отсюда можно сделать вывод, что в Волгограде, где температура наиболее холодной пятидневки составляет -22°C, электронные счетчики недопустимо устанавливать на улице. Это касается всех регионов, расположенных севернее г. Волгограда. В регионах с низкими зимними температурами установка любого бытового счетчика вне помещения нежелательна.

Выбирая счетчик газа, следует уточнить количество газовых приборов в квартире. Их количество будет влиять на пропускную способность устанавливаемого счетчика. Сведения для предполагаемого расхода следует уточнить в технической документации на каждое газоиспользующее оборудование в квартире. Порог чувствительности ультразвукового счетчика ($q_{\min}=1,6 \text{ м}^3/\text{ч}$) не превышает значения $0,52 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($0,33q_{\min}$). Значит, при работе одной конфорки газовой плиты ($0,34 \text{ м}^3/\text{ч}$) счетчик не сможет выполнять свое назначение в полной мере. Для мембранных счетчиков минимальный расход газа составляет $0,016 \text{ м}^3/\text{ч}$. Этого достаточно, чтобы счетчик работал при включении одной конфорки на газовой плите.

Любой прибор учета расхода газа должен проходить государственную поверку. Срок между поверками устанавливает производитель прибора. Он может значительно различаться. У мембранных счетчиков достаточно большой межповерочный интервал – до 12 лет, чего не скажешь про ультразвуковые счетчики. Так расходомер СГ-СГК-1,6 и «Омега» имеют продолжительность межповерочного интервала 8 лет, в то время как газовый счетчик Гранд-1,6 или СГБМ-1,6 Бетар – 12 лет [4]. Что касается среднего значения срока службы, то ультразвуковой счетчик (не меньше 12 лет) также уступает мембранному (не менее 25 лет).

Электронные счетчики имеют в своем составе батарейку питания, которая рассчитана на срок эксплуатации прибора до поверки и заменяется при поверке счетчика.

Последним, но очень важным критерием при выборе бытового газового счетчика является его стоимость, что делает их более привлекательными для потребителя. Но не стоит останавливаться на дешевых моделях – они, что вполне вероятно, в ходе эксплуатации могут принести немало проблем, да и прослужить смогут непродолжительное время. Проверять такой прибор придется достаточно часто, а точность показаний может вызвать сомнения.

Но не только первоначальная стоимость, но и ремонтпригодность имеет важное значение. Стоимость бытового электронного счетчика не так велика. А конструкция прибора предусматривает возможность осуществления ремонта всех имеющихся узлов. Ультразвуковые счетчики имеют также невысокую цену, поэтому критерием экономической целесообразности восстановления работоспособности данного счётчика является сопоставление стоимости ремонта и цены нового счётчика. Мембранные счетчики ремонту не подлежат. Они не нуждаются в специальном техническом обслуживании, за исключением периодической поверки.

Стоимость установки является величиной ненормируемой и определяется организацией, занимающейся этим видом деятельности. Важно, чтобы организация имела право выполнять такие виды работ, работы выполнялись специально обученными специалистами, и фирма не была «однодневкой», так как в процессе эксплуатации счетчика могут возникнуть различные проблемы (заводской брак, некачественная установка и т.д).

Что касается габаритов приборов учета расхода газа, то мембранные счетчики являются самыми крупными (минимальные размеры 391x267x369h мм), чем могут быть довольно неудобными при установке и эксплуатации. Ультразвуковые более компактные (Flowsic500 cis 231x150x272h мм). А электронные счетчики имеют сравнительно маленькие габаритные размеры, что позволяет установить прибор в комфортном для пользователя месте.

Согласно [5] рейтинг продаж десяти самых популярных бытовых счетчиков в феврале 2017 года выглядит следующим образом:

1. Счетчик газа «Гранд» (рост популярности по сравнению с декабрем 2016 года на 12%).
2. Счетчика газа «Бетар» (рост на 37%).
3. Счетчик газа ООО ЭПО «Сигнал» (падение на 2%).
4. Счетчик газа «Газдевайс» (рост на 28%).
5. Счетчики газа «Эльстер Газэлектроника» (рост на 13%).
6. Счетчики газа «Элехант» (рост на 52%).
7. Счетчики газа «Metrix» (рост на 4%).
8. Счетчики газа Арзамасского приборостроительного завода (рост на 18%).
9. Счетчики газа «Тритон» (рост на 44%).
10. Счетчики газа «Itron» (падение на 17%).

Приведенный выше рейтинг наглядно показывает преимущества отдельных брендов. Однако право выбора всегда остается за потребителем. Выбор счетчика газа с учетом всех приведенных выше условий позволит потребителю существенно уменьшить оплату за потребление газа и не иметь проблем со счетчиком хотя бы до истечения поверочного срока.

Литература

1. Мембранные счетчики газа. Каталог продукции / Grupa Apator. 2011. 28 с.
2. СП 62.13330.2011 Актуализированная версия СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы». – М., Минрегион России, 2015.
3. <http://gidtorg.ru/rating/schetchiki-gaza/?yclid=1568960127382586341>.
4. <http://o-builder.ru/kakoj-gazovyj-schetchik-luchshe-postavit/#imageclose-1923>.
5. Интернет-магазин Тепло-Волгоград (стоимость газовых счетчиков) [Электронный ресурс]. URL: <http://teplovolgograd.ru/>

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КРЫТЫХ БАССЕЙНОВ

Создание и поддержание в помещениях микроклимата, необходимого для нормальной жизнедеятельности людей и сохранности строительных конструкций и оборудования, невозможно без устройства систем отопления и вентиляции. В то же время эта техника занимает ведущее место среди энергопотребляющих отраслей: в целом по России системами вентиляции и кондиционирования воздуха потребляется свыше 20 млрд. кВт электроэнергии и более 40 млн. т условного топлива.

Одним из крупных потребителей тепловой энергии, особенно в условиях холодного климата, являются крытые плавательные бассейны, поскольку наряду с подогревом воды здесь требуется круглогодичная вентиляция зала бассейна.

Спецификой обеспечения тепловлажностного режима в залах крытых бассейнов является повышенная влажность внутреннего воздуха, т. к. с водной поверхности бассейна, а также из сырых и мокрых материалов, дорожек и предметов, находящихся в помещении, происходит испарение влаги, что является одним из существенных факторов, влияющих на величину тепловых потерь. В таблице 1 приведены величины количества влаги и скрытой теплоты, которые теряются с одного квадратного метра зеркала водной поверхности в бассейнах при испарении.

Таблица 1

Удельные количества испаряющейся влаги, г/м²ч (верхняя строка) и потерь скрытой теплоты, Вт/м²*ч (нижняя строка при активном использовании бассейна)

t _{воздуха} , °С	25		26		27		28		29	
φ, %	50	60	50	50	50	60	50	60	50	60
t _{воды} , °С										
25	237	212	229	204	221	195	213	184	205	175
	203	182	197	175	190	167	182	158	176	150
26	251	227	244	219	236	210	228	208	220	190
	215	195	210	188	202	180	196	172	189	163
27	266	242	259	234	250	223	243	215	235	205
	229	224	222	203	214	191	209	185	202	176
28	282	258	275	250	267	240	259	230	250	221
	242	222	236	215	230	206	222	198	214	190

При охлаждении воздуха ниже точки росы отсутствия должного регулирования влажности может привести к конденсации паров влаги на холодных поверхностях, что вызовет коррозию, гниение материалов и образование на них грибковой плесени. Только при надлежащей теплоизоляции здания и наличии соответствующей системы вентиляции можно добиться минимального испарения влаги с водной поверхности бассейна и тем самым создать комфортные условия для людей и предотвратить разрушение конструктивных элементов здания [1, с. 74].

При определении расчетных параметров воздушной среды в бассейне следует учитывать проблемы как снижения влажности, так и эксплуатационных расходов. Из таблицы 1 видно, что для снижения испарения влаги с поверхности воды необходимо, чтобы температура воздуха в бассейне всегда была выше температуры воды, причем чем выше эта разница температур и относительная влажность в помещении, тем меньше интенсивность испарения. Для обеспечения экономических и комфортных условий отечественные нормативы рекомендуют, чтобы температура воздуха была на 1–2°С выше температуры воды и относительная влажность воздуха в помещении бассейна не превышала 65%, при этом температура воды в крытых спортивных бассейнах может находиться в диапазоне 24–28°С, в развлекательных бассейнах в аквапарках в диапазоне 28–30°С [2, с. 53].

Самым простым вариантом для небольших бассейнов с невысокими требованиями к уровню поддержания влажности является устройство обычной приточно-вытяжной вентиляции, при которой осушение бассейна осуществляется за счет подачи сухого воздуха с улицы и вытеснения влажного воздуха из помещения. Требуемая производительность системы вентиляции подбирается таким образом, чтобы количество подаваемого воздуха было достаточно для осушения помещения бассейна. Так как ассимиляционный потенциал наружного воздуха особенно в переходный период невелик, прихо-

дится подавать, а следовательно, и нагревать, большие объемы воздуха. Поэтому для экономии энергозатрат зачастую вентиляцию в бассейнах включают лишь для периодического проветривания, а это может привести к непредсказуемым последствиям, вплоть до разрушения конструкций здания.

В летний период данный вариант приемлем лишь для средних широт, где средняя температура и влажность наружного воздуха ниже температуры и влажности в бассейне. В случае, если температура и влажность воздуха на улице близка или превышает их значения в помещении, данный вариант неэффективен.

В то же время, свежего воздуха, необходимого по санитарным нормам для дыхания людей и удаления паров хлора, нужно сравнительно немного. В связи с этим появляется возможность значительно сократить расходы на нагрев приточного воздуха в холодное время за счет рециркуляции предварительно осушенного воздуха, удаляемого из бассейна. Наиболее экономичным и эффективным способом борьбы с избыточной влажностью воздуха является конденсатный способ его осушения с использованием тепловых насосов, поскольку в одном и том же процессе удачно используются обе стороны теплового насоса – испаритель и конденсатор. Энергетическая эффективность тепловых насосов оценивается коэффициентом преобразования, равным отношению полученной в конденсаторе теплоты к затраченной электрической мощности компрессора. При использовании тепловых насосов в энергосберегающих системах вентиляции крытых бассейнов значение коэффициента преобразования составляет порядка пяти, повышаясь с увеличением доли скрытой теплоты в удаляемом воздухе [3, с. 173]. В зависимости от характеристик плавательных бассейнов возможны различные технические решения, которые базируются на указанном принципе.

Данная технология эффективно используется в вентиляционном оборудовании DANX датской фирмы DANTERM. Для специального применения в крытых бассейнах в качестве систем вентиляции и осушения воздуха агрегаты DANX могут оборудоваться разными типами модулей: DANX AF или DANX XWPS, предназначенными для конкретных условий применения.

Агрегат DANX AF представляет собой очень эффективную систему осушения с тепловым насосом (рис. 1), которая идеально подходит для помещений небольшого объема или бассейнов с ограниченным временем пользования, например, гостиничные бассейны.



Рис. 1. Принцип работы агрегата DANX AF в дневное время в холодный период года

В дневное время агрегат DANX AF, как правило, работает в режиме рециркуляции с минимальным количеством наружного воздуха, необходимого только для поддержания требуемых санитарных условий в помещении. Осушение удаляемого из зала бассейна воздуха осуществляется в испарителе теплового насоса. При этом теплота, образующаяся в конденсаторе теплового насоса, используется для подогрева смеси наружного и рециркуляционного воздуха до необходимой температуры. Таким образом, тепловой насос выступает в роли эффективного рекуператора, нагревая приточный воздух за счёт использования энергии вытяжного воздуха.

В ночное время агрегат DANX AF работает в режиме полной рециркуляции. При наличии потребности в осушении запускается холодильный контур и осушение воздуха в помещении бассейна выполняется в испарителе. По достижении заданного уровня влажности в помещении бассейна холодильный контур агрегата DANX AF выключается. Как правило, в ночное время суток вентиляторы работают в половину своей мощности.

Агрегат DANX XWPS сочетает в себе возможность осушения воздуха двумя методами: посредством подачи наружного воздуха и при помощи теплового насоса (рис.2). Такая комбинация теплового насоса и высокоэффективного теплообменника с перекрестными потоками обеспечивает требуемое регулирование уровня влажности и температуры в помещении. Данное обстоятельство особенно важно при установке системы в аквапарках, где имеет место значительное движение водной поверх-

ности за счет водяных горок, порогов и т.п., что не позволяет достаточно точно рассчитать интенсивность испарения.

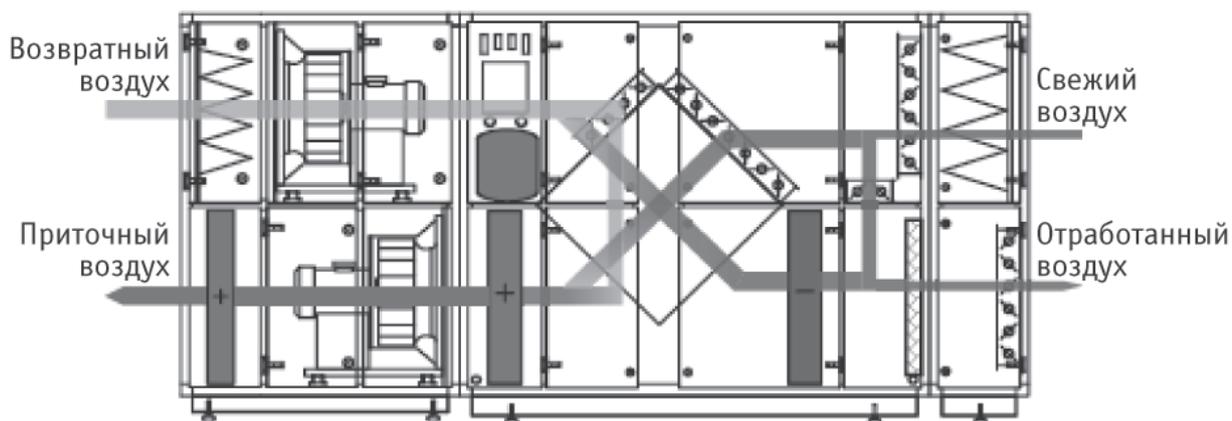


Рис. 2. Принцип работы агрегата DANX XWPX в дневное время в холодный период года

Удобство данного решения состоит в том, что в нерабочее время, когда количество наружного воздуха может быть сокращено до нуля, поддержание требуемой влажности рециркуляционного воздуха происходит в основном за счет осушения в испарителе теплового насоса. Скрытое тепло при этом возвращается на подогрев приточного воздуха в конденсаторе теплового насоса.

Установки DANTERM применяются на российских спортивных объектах более десяти лет. Так, благодаря агрегатам DANX 12/24 XWP с пластинчатыми рекуператорами и тепловыми насосами, установленным в спортивном комплексе РОЦ «Озеро Круглое» Московской области, приточному воздуху возвращается 100 кВт тепла при затратах на привод компрессора 20 кВт. Пластинчатый рекуператор возвращает примерно столько же тепла, что и тепловой насос.

Таким образом, использование в крытых бассейнах специальных агрегатов, которые обеспечивают осушение воздуха с помощью тепловых насосов, успешно утилизирующих как явную, так и скрытую теплоту отработанного воздуха, одновременно обеспечиваются более комфортные и безопасные условия и снижаются энергозатраты при эксплуатации бассейнов.

Литература

1. Некоторые аспекты микроклиматической поддержки в крытых бассейнах и аквапарках / А.О. Хасанов и др. // С.О.К. 2008. № 11. С. 74–78.
2. СП 31-113-2004. Бассейны для плавания. М.: Госстандарт РФ, 2005. 109 с.
3. Хайнрих Г., Найорк Х., Нестлер В. Теплонасосные установки для отопления и горячего водоснабжения. М.: Стройиздат, 1985. 351 с.

УДК 621.311

В.Д. Мельников, магистрант

*Научный руководитель: В.М. Зырянов, канд. техн. наук, доцент
г. Новосибирск, Новосибирский государственный технический университет*

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ИСТОЧНИКОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

Российская Федерация – мировой лидер по запасам, добыче и объемам транспортировки природного газа. Протяженность магистральных газопроводов, объединенных в Единую систему газоснабжения (ЕСГ) России, составляет 170 тыс. км. Для поддержания необходимого давления внутри газопроводов по всей их длине функционируют более 250 компрессорных станций (КС) общей мощностью газоперекачивающих агрегатов (ГПА) более 46 ГВт [2].

Основной парк (более 80%) газоперекачивающих агрегатов составляют агрегаты с газотурбинным приводом (ГТ ГПА) [1, с. 105]. Наиболее энергоемким потребителем КС с ГТ ГПА являются асинхронные двигатели, приводящие в движение вентиляторы аппарата воздушного охлаждения (АВО) газа после сжатия. Электропотребление отдельной КС зависит от многих факторов, в число

которых входит: объемы транспортировки газа и температура окружающей среды. В год на все ГТ ГПА затрачивается около 2 млрд кВт·ч электроэнергии при средней мощности 250 МВт.

В настоящее время электропитание КС в основном осуществляется из единой энергосистемы, для чего строятся протяженные двухцепные линии электропередач напряжением 110 или 220 кВ. На эти цели необходимы большие капитальные вложения, от 1 млн. р. за каждый километр двухцепной ВЛ 110 кВ и от 50 млн. для строительства подстанции 110/10 кВ [3, с. 8, 14]. Однако станции с ГТ ГПА имеют внутренний потенциал для производства собственной электроэнергии, который может быть использован.

Работа газотурбинного привода ГПА осуществляется за счёт отбора газа повышенного давления из магистрали. Затем этот газ подготавливается, дросселируется и подается в камеру сгорания. КПД ГТ ГПА составляет не более 30%. Структура потерь на примере ГПА-Ц-16 представлена на рисунке 1.

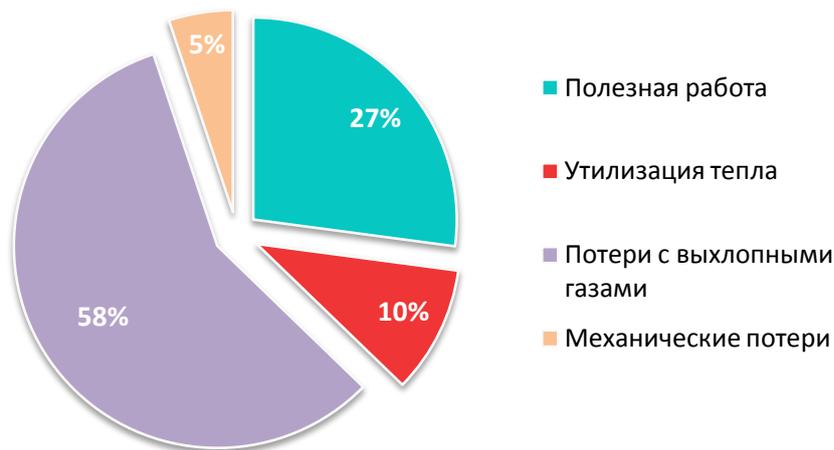


Рис. 1. Структура потерь ГПА-Ц-16

Мощность, высвобождаемая при сжигании газа, составляет порядка 60 МВт, при этом на вал компрессора приходится всего 16 МВт. Большинство потерь составляют потери с разогретыми выхлопными газами (40 МВт), часть энергии при этом утилизируют, за счет чего подогревают цеховые помещения и воду. Но даже после прохождения выхлопных газов через утилизатор тепла их температура достигает 350–400°C.

Тепловые утилизационные турбины, которые иначе называются ORC (Organic Rankine Cycle) установки работают на органическом рабочем теле по циклу Ренкина (пентафторпропан) и способны за счет утилизации тепла производить дополнительную электроэнергию.

Объектом рассмотрения для применения данной технологии является линейная компрессорная станция с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами, имеющая в своем составе 2 компрессорных цеха, по 5 ГПА в каждом. Потребление электроэнергии варьируется от 600 кВт в летние дни, до 2000 кВт в самый загруженный зимний день (рис. 2). Оборудовав все газоперекачивающие агрегаты тепловыми турбинами по 350 кВт, можно получить суммарную установленную мощность собственной генерации 3500 кВт. При условии, что одновременно в каждом цехе на техническом обслуживании будет находиться по одному ГПА, суммарная мощность генерации может достигать 2800 кВт.

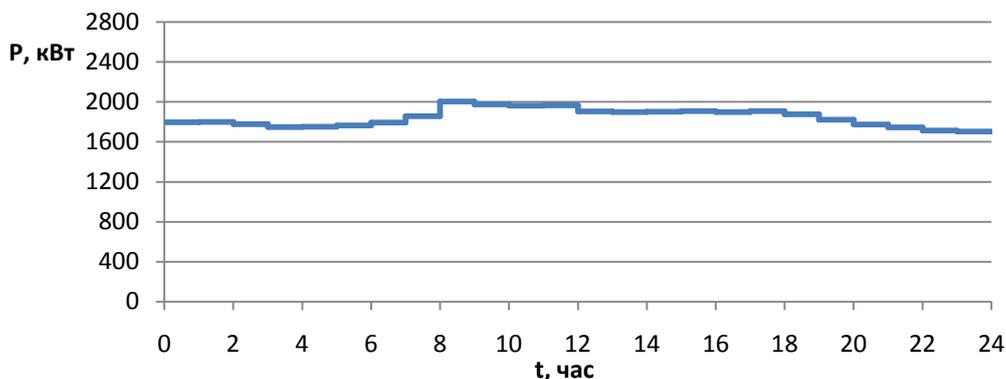


Рис. 2. График нагрузки в самый «загруженный» день 2015 года

Основным фактором, сдерживающим широкое внедрение источников собственной распределенной генерации (ИРГ) на объектах КС является наличие **традиционной** централизованной системы электроснабжения (СЭС), которая имеет некоторые ограничения. Исходная схема электроснабжения КС является радиальной, то есть электроэнергия поступает от одного источника питания (энергосистемы). После оборудования КС источниками распределенной генерации СЭС лишается принципа однонаправленности потоков мощности, что приводит к пересмотру идеологии компоновки релейной защиты и оборудования рассматриваемой энергосистемы комплектами защит, реагирующими на направление мощности, чтобы обеспечить селективность их работы. Построение СЭС компрессорного цеха на базе **распределенной** генерации и интеллектуального управления является актуальной задачей для газотранспортных предприятий.

Существующая система электроснабжения (рисунок 3), рассматриваемой КС, состоит из следующих частей:

2. ОРУ 110 кВ с двумя входящими линиями 110 кВ;
3. ПС 110/10 с двумя трансформаторами 110/10;
4. ЗРУ 10 кВ с двумя секциями шин и секционным выключателем;
5. 4 КТП по 2 трансформатора 10/0,4 питающихся от различных секций шин 10 кВ;
6. вводно-распределительное устройство потребителей (ВРУ) 0,4 кВ.

Новая СЭС для обеспечения стабильной работы должна обладать принципиально новыми свойствами, которых не было ранее в классической системе, в том числе:

- работа энергосистемы (ЭС) в автоматическом режиме, при этом возможна:
 - работа ЭС в автономном режиме и параллельно с сетью
 - работа отдельных частей энергосистемы изолированно
- управление спросом на электроэнергию;
- выбор оптимального состава работающего оборудования и схемы сети;
- стремление ЭС к самовосстановлению, самобалансу и к максимальному использованию вторичных энергоресурсов.

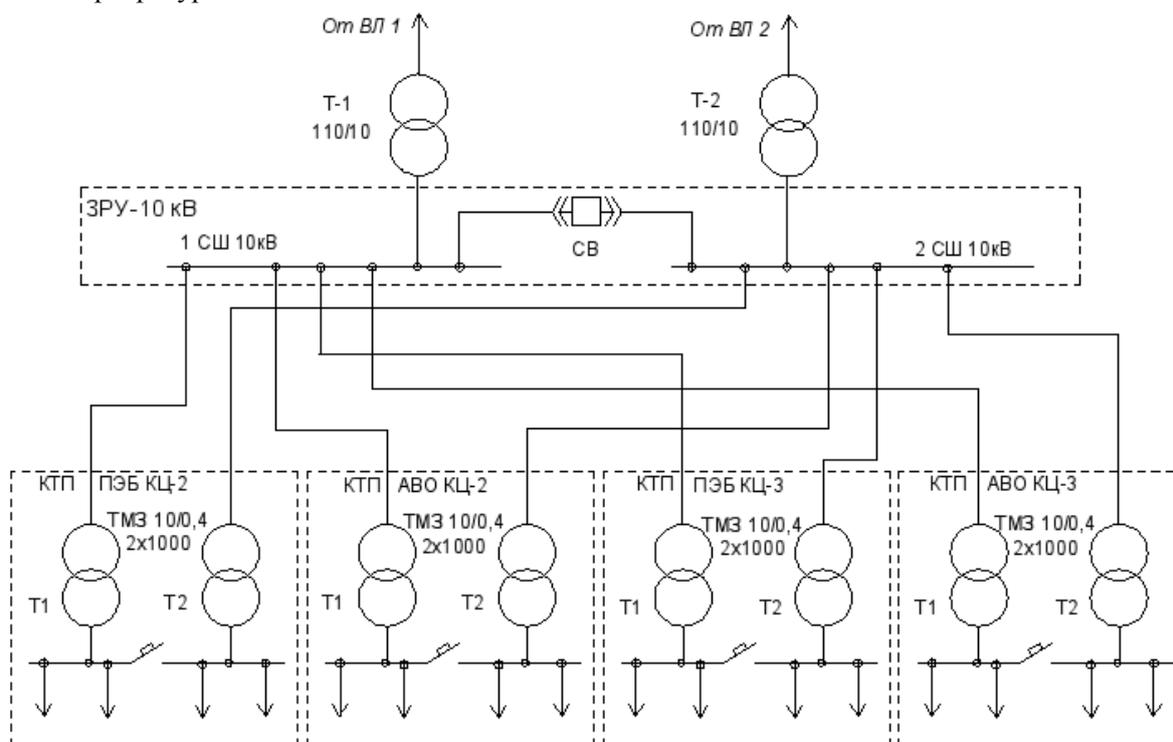


Рис. 3. Однолинейная схема электроснабжения объекта

Для реализации данных свойств необходимы следующие группы технических средств:

- источники распределенной генерации (ИРГ);
- накопители электрической энергии (НЭ);
- преобразователи напряжения (выпрямители и инверторы);
- устройства компенсации реактивной мощности (УКРМ) и мощности искажения;
- низковольтные и высоковольтные линии электропередач;
- интеллектуальная система управления;

- измерительные системы (АИИС ТУЭ);
- системы связи;
- система учета энергоресурсов и их расхода;
- устройства релейной защиты и автоматики (РЗА), учитывающие направление потоков мощности;
- SCADA система и прочее.

Система накопления электроэнергии (совокупность преобразователя и накопителя энергии) решает следующие задачи: демпфирует резкие колебания нагрузки; производит или потребляет (в совокупности с конденсаторной батареей) необходимое количество реактивной мощности; подавляет гармонические колебания; симметрирует нагрузку между фазами.

Были рассмотрены различные варианты конфигурации схем электроснабжения для модернизации СЭС, технические ограничения в основном связаны с обеспечением категорийности электроприемников и сопутствующим наложением необходимых требований на схему (в основном электроприемники КС имеют первую категорию, а значит требуют не менее двух независимых вводов). Разнообразие схем связано с различными вариантами подключения источников распределенной генерации и систем накопления электроэнергии к распределительной сети (возможно подключение к шинам 0,4 кВ или через собственную КТП к шинам 10 кВ), а так же с учетом развития полупроводниковой преобразовательной техники возможно использование в качестве «интерфейса» подключения систему постоянного тока.

Выбор конкретного варианта был основан на анализе множества технических и экономических факторов: технологии генерации и потребления (постоянный или переменный ток); особенности настройки совместной работы распределенной генерации (РГ); стоимость строительства новой (или реконструкции старой) системы электроснабжения, и сроки строительства; режим работы компрессорной станции; потери электроэнергии в том или ином варианте; надежность всей системы и ее сложность; срок службы отдельных узлов и простоту обслуживания; электрическую мощность, протяженность линий и другие технические и технологические особенности.

При этом наименее капиталоемким, наиболее надежным (рассматривался такой параметр как вероятность безотказной работы) и оптимальным с точки зрения потерь и других факторов перечисленных выше оказался вариант при котором подключение генераторов осуществляется напрямую к шинам 0,4 кВ КТП соответствующих КЦ, а системы накопления размещаются на шинах 0,4 кВ КТП АВО (связано с тем, что АВО газа является наиболее энергоемким потребителем). Однолинейная схема электроснабжения представлена на рисунке 3. Мощность трансформаторов и сечения линий, выбранных при проектировании СЭС без ИРГ достаточны для предлагаемой модернизации и замены не требуют.

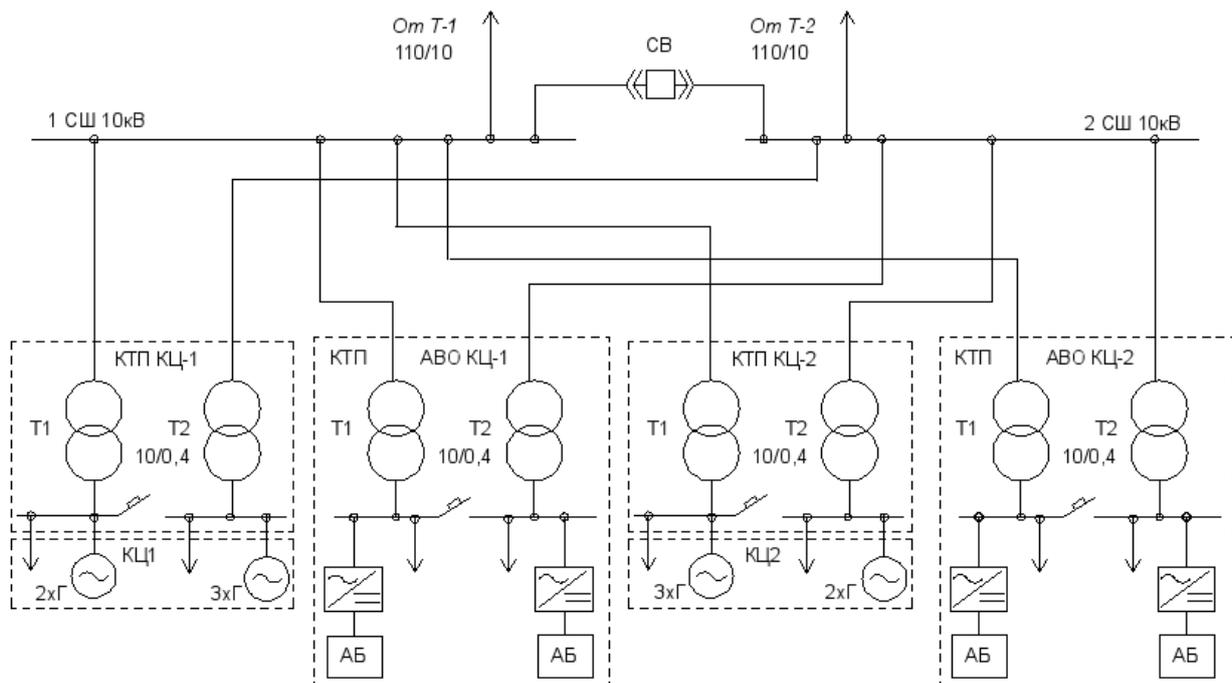


Рис. 4. Предлагаемая однолинейная схема электроснабжения КС с ИРГ

Что касается структуры подсистемы управления СЭС КС, то существуют два подхода: централизованная и децентрализованная. Их применение в чистом виде нежелательно по различным причинам. Компромисс между крайними структурами управления может быть достигнут с помощью иерархической системы управления, с тремя контурами управления: первичного, вторичного и третичного.

Первичный контур работает с минимальным количеством каналов связи и предназначен для:

- стабилизации напряжения и частоты;
- подключения ИРГ к общей сети и начального распределения активной и реактивной мощности между ними;
- исключения перегрузки оборудования по току.

Контролируемыми параметрами первичного управления является напряжение, частота и ток на шинах, к которым подключен источник распределенной генерации (ИРГ). Данная система управления обычно называется контролем нулевого уровня.

Вторичный контур более медленный, имеет время реагирования от секунд до нескольких минут. Вторичный контроль восстанавливает напряжение на шинах и частоту в сети и производит компенсацию отклонений, оставшихся после первичного контроля, а так же производит перераспределение мощности между ИРГ, разгружая более нагруженные источники и загружая ненагруженные. Вторичное управление также поддерживает требуемое качество электроэнергии.

Третичный контур является наиболее медленным контуром управления, глобально оптимизирует структуру и режим ЭС для осуществления оптимальной работы ААЭС (время реагирования от нескольких минут до нескольких часов), управляет потоком мощности между СЭС КС и основной централизованной энергосистемой.



Рис. 4. Время реагирования различных контуров управления

Многие вопросы, которые связаны с построением автоматики (режимной и противоаварийной) являются актуальными для систем электроснабжения с источниками распределенной генерацией. Главным образом конфликт заключается в необходимости соблюсти баланс между стоимостными и качественными показателями, для того, чтобы не допустить чрезмерного удорожания при обеспечении необходимого функционала автоматики и ее достаточной надежности.

Использование бестопливной генерации на объектах газотранспортной отрасли помимо положительного экономического эффекта для газотранспортных предприятий позволяет снизить тепловое воздействие на окружающую среду, а так же при повсеместном внедрении может высвободить для ЕЭС России несколько сотен мегаватт мощности для покрытия растущих потребностей народного хозяйства.

Внедрение и разработка новых технологий генерации, распределения электроэнергии и способов эффективного управления соответствует «Энергетической стратегии России до 2035 года» и «Государственной программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности до 2020 года».

Литература

1. Васильев Б.Ю. Исследование эффективности современных электроприводных газоперекачивающих агрегатов // Нефтегазовое дело. 2012. № 4. С. 104-111.
2. Единая система газоснабжения России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/about/production/transportation/> (дата обращения: 01.03.2016).
3. Укрупнённые стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-1150 кВ: СТО 56947007-29.240.124-2012. – Введ. 2012-09-07. – М.: ОАО «ФСК ЕЭС», 2012. – 34 с.

АЛГОРИТМ ВЫБОРА МОЩНОСТИ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ С УЧЁТОМ ИСТОЧНИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВЫСШИХ ГАРМОНИК И ОЦЕНКА ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Введение. В современных сетях электроснабжения нагрузка нередко имеет нелинейный характер вследствие применения полупроводниковых преобразователей переменного тока. Эти нагрузки потребляют из сети ток, кривая которого оказывается несинусоидальной, что приводит к появлению высших гармоник тока. В результате нелинейно искажается кривая напряжения сети.

Работа конденсаторных батарей (КБ) в условиях возникновения высших гармоник, сильно ухудшается. Это приводит к неэффективной компенсации реактивной мощности, так же увеличиваются потери мощности и напряжения, возрастает количество отключений конденсаторных установок вследствие перегрузки их токами высших гармоник, сокращается срок их службы. Следовательно, снижается эффективность функционирования электротехнического комплекса предприятия в целом.

Цель работы: разработать экономически выгодный алгоритм выбора мощности КБ в условиях наличия гармонических искажений в напряжении и токе, при котором отсутствовала бы их перегрузка по току, а коэффициент мощности удовлетворял бы требования сети

Ход работы. Первоначально необходимо составить обобщённую схему замещения электрической сети предприятия и определить источник возникновения гармонических искажений. Природа возникновения высших гармоник зависит от факторов, обусловленных работой электрооборудования как во внешней сети относительно ввода предприятия, так и в сети самого предприятия. На схеме замещения электрической сети внешний источник гармоник, который возникает из-за нелинейной нагрузки во внешней сети относительно ввода предприятия, представлен совокупностью источников напряжения частотами от 1 до n (U_0, U_3, \dots, U_n). Аналогично, источниками тока замещается нелинейная нагрузка самого предприятия, работа которой приводит к возникновению высших гармоник (I_0, I_3, \dots, I_n). Обобщенная схема замещения, объединяющая представленные выше варианты, показана на рис. 1, где X_s – сопротивление системы, ЛН – эквивалентная линейная нагрузка предприятия.

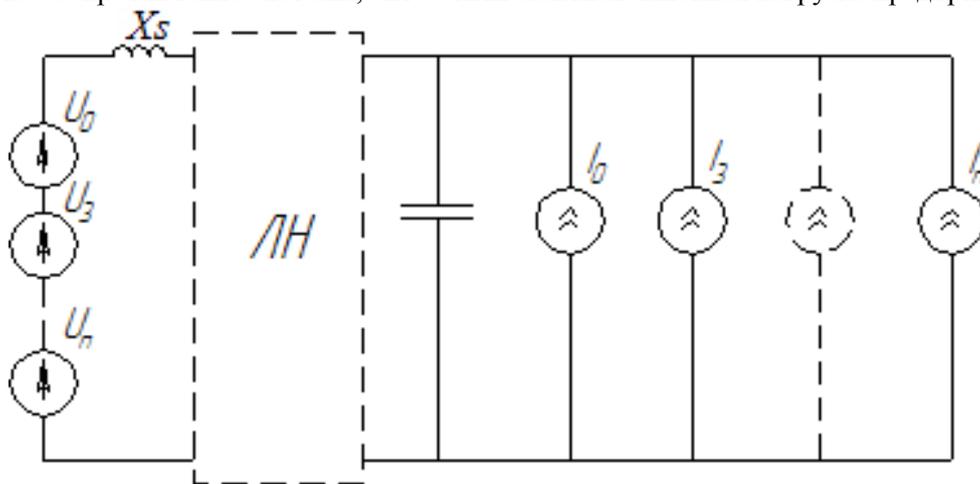


Рис. 1. Обобщенная схема замещения для расчета высших гармоник

В работе [4] были проведены теоретические исследования по выбору мощности компенсирующих устройств при наличии высших гармоник в электрической сети предприятия и построены зависимости коэффициента перегрузки КБ ($K_{пер}$) от мощности компенсирующих устройств ($Q_{кб}$), мощности линейной и нелинейной нагрузок (P_n, Q_n), спектрального состава тока и напряжения, а также сопротивления сети. Исследования показали, что выбор метода снижения влияния высших гармоник на КБ зависит от местоположения нелинейной нагрузки относительно ввода предприятия.

Результаты. Основываясь на представленных исследованиях, был разработан алгоритм выбора мощности КБ, позволяющий обеспечить отсутствие перегрузок в сети от высших гармоник и эффективно снизить потребление реактивной мощности (рис. 2).

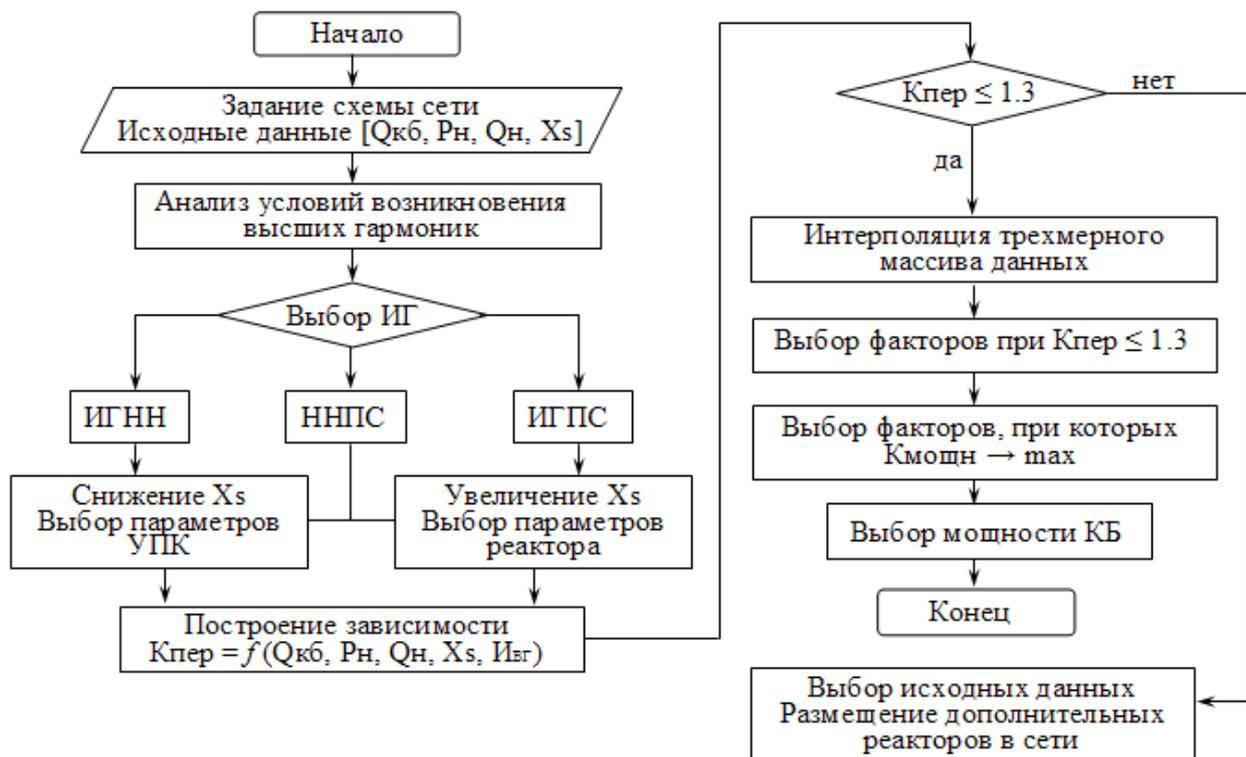


Рис. 2. Алгоритм выбора мощности КБ с учётом источника возникновения гармонических искажений
 ИГ – источник гармоник, ИГПС – ИГ: питающая сеть, ИГНН – ИГ: нелинейная нагрузка предприятия,
 ННПС – ИГ: питающая сеть и нелинейная нагрузка предприятия, $K_{\text{мошн}}$ – коэффициент мощности сети,
 УПК – устройство продольной компенсации.

По алгоритму, представленному выше, первоначально необходимо задать обобщенную схему замещения сети и найти источник возникновения гармоник. Важно определить диапазон изменения параметров схемы замещения сети, в частности, мощности нагрузки, сопротивления системы и мощности компенсирующих устройств, а также проанализировать источник высших гармоник и природу их возникновения [3].

Так, если источником высших гармоник является нелинейная нагрузка самого предприятия, то для снижения уровня перегрузок КБ следует уменьшить сопротивление системы и проводить выбор параметров устройств продольной компенсации. Если источником высших гармоник является внешняя питающая сеть, то для уменьшения перегрузок КБ следует увеличить сопротивление системы путём ввода дополнительных реакторов на входе сети. При наличии гармонических искажений как со стороны нелинейной нагрузки самого предприятия, так и со стороны внешней питающей сети необходимо решать вариационную задачу по изменению сопротивления системы с учетом степени влияния каждого из источников гармоник на КБ. Очевидно, что изменение сопротивления системы должно удовлетворять условиям электромагнитной совместимости сети электроснабжения при максимально возможном коэффициенте мощности. Прежде всего, необходимо поддерживать уровень напряжения в допустимых пределах.

Следующим шагом является построение многофакторной зависимости коэффициента перегрузки КБ от выбранных переменных. При наличии значений мощности КБ, при которой перегрузка на конденсаторах находится в допустимых пределах, производится интерполяция многофакторной зависимости.

Далее из трёхмерного массива данных необходимо выбрать значения переменных факторов, при которых обеспечиваются два условия: коэффициент перегрузки КБ не превышает допустимого ГОСТ значения [1], коэффициент мощности сети максимален. После всего вышперечисленного выбирается окончательная мощность КБ, при которой обеспечивается эффективный и безопасный режим компенсации реактивной мощности.

Экономический расчёт. Как было сказано ранее, гармонические искажения могут значительно ухудшить работы КБ или вывести их из строя. Вследствие этого нарушится процесс компенсации реактивной мощности, а это значит, что предприятию придётся рассчитываться за реактивную мощность непосредственно с энергосбытовой компанией.

Все затраты, связанные с электропотреблением предприятия на прямую зависят от договора, который заказчик заключает с энергосбытовой компанией. При составлении этого договора учитывается характер нагрузки и режим работы предприятия, количество потребляемой электроэнергии, напряжение сети и многие другие факторы. В связи с этим, экономические издержки могут варьироваться в большом диапазоне, и их следует рассчитывать для каждого предприятия отдельно.

В данной статье был произведён общий экономический расчёт на основании максимально допустимых значений в соответствии с российским законодательством. Стоит отметить, что в нашем случае все предприятия питаются от сети напряжением 6-10 кВ. Для такой сети, в соответствии с [2], коэффициент реактивной мощности не должно превышать значения 0,4. Коэффициент реактивной мощности ($\text{tg}\phi$) это безразмерная величина, которая физически равна отношению потребляемой реактивной к активной мощности на предприятии.

В случае если $\text{tg}\phi$ сети превышает нормируемое значение, энергоснабжающая организация вправе выставить счет на оплату реактивной энергии в соответствии с нормативно-правовым актом, определяющим порядок расчетов за реактивную энергию. В настоящее время такой нормативно-правовой акт не принят, однако порядок расчёта указывается в договоре энергоснабжения. В среднем энергосбытовой организацией предусмотрена дополнительная оплата реактивной энергии из расчета 8% стоимости активной энергии и мощности за каждый $\text{kVar}\cdot\text{ч}$, который потреблён при $\text{tg}\phi > 0,4$.

Ниже представлен график изменения потребляемой реактивной мощности и $\text{tg}\phi$ за сутки на автомобильном заводе, процесс компенсации реактивной мощности которого нарушен, в будний (рис. 3) и выходной (рис. 4) день соответственно.

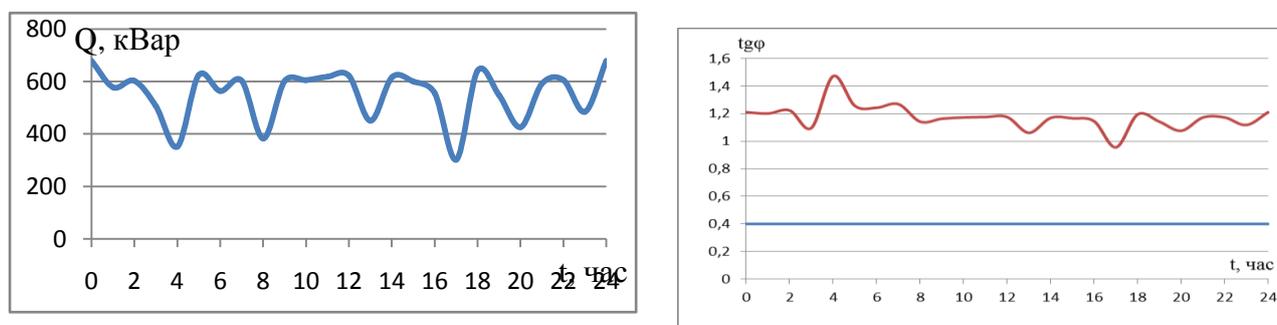


Рис. 3. Графики изменения потребляемой реактивной мощности и $\text{tg}\phi$ за сутки на автомобильном заводе в будний день

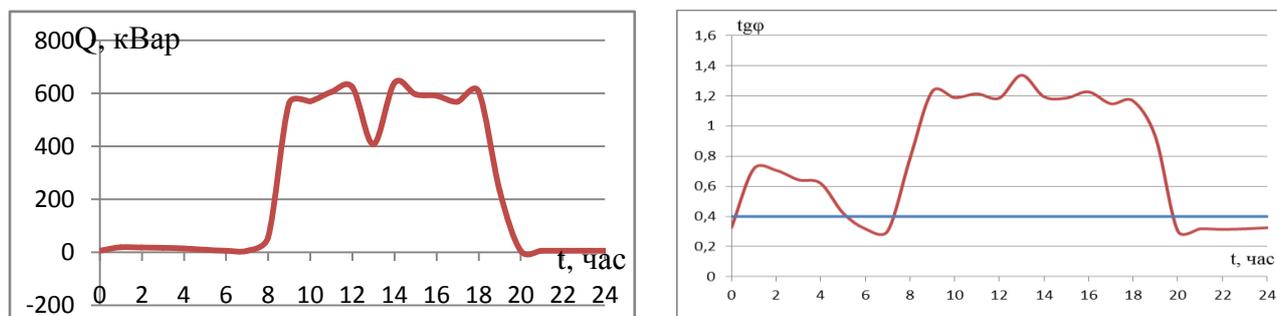


Рис. 4. Графики изменения потребляемой реактивной мощности и $\text{tg}\phi$ за сутки на автомобильном заводе в выходной день

На представленных графиках чертой показывается значение $\text{tg}\phi$, которое предприятие не должно превышать в соответствии с законодательством РФ.

По такого рода характеристикам был произведён экономический расчёт для трёх видов потребителей: порталный кран, строительство жилых домов, автомобильный завод. Результатом расчёта является Таблица 1, где S , P и Q это среднее значение потребляемой полной, активной, и реактивной мощности на предприятии за сутки соответственно. dQ это среднее количество реактивной мощности, которое необходимо компенсировать предприятию за сутки, что бы $\text{tg}\phi$ не превышал установленного законодательством значения в 0,4, т. е. это непосредственно та величина, за которую предприятию придется платить энергосбытовой компании. Тариф на реактивную мощность был рассчитан в соответствии с официальными тарифами ПАО «Мосэнергосбыт» (московская энергосбытовая компания) за январь 2017 года. В столбце итога указано значение денежных единиц (в нашем случае рублей) которое заказчик должно уплатить энергосбытовой компании за два месяца работы при таких

показателях энергосистемы предприятия, т. е. за два месяца работы в таком режиме один порталный кран принесёт убытки в размере 2246 рублей, в порту может быть установлено порядка 20-30 таких кранов; для строительства жилых домов можно исключить данный вид расходов, т. к. tgφ изначально не превышает требуемую норму; автомобильный завод заплатит порядка 114 918 рублей в течение двух месяцев.

Таблица 1

Тип потребителя	tgφ	S, МВА*час/сут	P, МВт*час/сут	Q, Мвар*час/сут	dQ, Мвар*час/сут	Тариф, руб/Мвар*ч	Итого, за 2 месяца
Портальный кран	0,77	0,72	0,58	0,44	0,22	260	2246
Строительство жилых домов	0,17	10,18	10,03	1,68	0	260	0
Автомобильный завод	1,17	14,71	9,56	11,19	7,37	260	114918

Вывод. Разработанный алгоритм позволяет определить такое соотношение сопротивления системы и мощности конденсаторных батарей, при котором отсутствует перегрузка их по току, а коэффициент мощности удовлетворяет требованиям системы. Стоит отметить, что данный алгоритм применим и экономически выгоден. При недостаточной эффективности такого способа следует применять фильтрокомпенсирующие устройства или активные фильтры.

Литература

1. ГОСТ 1282-79 Конденсаторы для повышения коэффициента мощности электроустановок переменного тока частоты 50 и 60 Гц.
2. О Порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии: Приказ Министерства энергетики РФ от 23 июня 2015г. № 380 // Система Гарант.
3. Шклярский Я.Э., Скамьин А.Н. Способы уменьшения влияния высших гармоник на работу электрооборудования / Я.Э. Шклярский, А.Н. Скамьин // Записки Горного института / РИЦ СПГИ (ТУ). СПб, 2011. Том 189. С. 121–124.
4. Скамьин А.Н. Повышение эффективности функционирования конденсаторных батарей в электрической сети горного предприятия // Записки Горного института / РИЦ СПГИ (ТУ). СПб, 2011. Том 189. С. 107–110.

УДК 621.3:621.316.9

В.С. Новиков, студент

Д.Д. Казанцев, преподаватель

г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет

ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С УЧЕТОМ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ, ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ

История России охватывает много различных имен, но больше Россия известна по именам знаменитых людей, например, Михаила Юрьевича Лермонтова, Михаила Тимофеевича Калашникова, Александра Сергеевича Пушкина, Александра Степановича Попова, Дмитрия Ивановича Менделеева, Юрия Алексеевича Гагарина и других. Все эти люди внесли огромный вклад в развитие той или иной области науки и техники. Электроэнергетика и электротехника не осталась также без внимания этих и других выдающихся умов России, особенно когда речь заходит о надежности и обеспечении защиты электроэнергетической системы [1]

Релейная защита (РЗ) – основной вид отключения энергосистемы в аварийных ситуациях с помощью специальных автоматических устройств.

Сколько бы мы не говорили о высокой надежности электроэнергетических систем, повреждения и ненормальные режимы работы в них все же случаются, что приводит к возникновению разного рода аварий. В связи с этим управлять электроэнергетическими системами требуется так, чтобы потребители не чувствовали последствий этих самых аварий и повреждений. Чтобы в условиях нехват-

ки времени получить высочайшую точность действий, управление приводится в исполнение автоматически при помощи устройств автоматики и релейной защиты [2].

При всем многообразии релейных защит, необходимо четко понимать их принцип действия и их минусы. Разберем и рассмотрим наиболее распространенные виды защит:

1. Максимальная токовая защита (МТЗ)

Используется МТЗ для отключения защищаемой цепи в случаях, когда сила тока в данной цепи превышает ток нормальной работы [3] электроэнергетической системы при коротком замыкании (КЗ) на участке защищаемой цепи.

Этот вид защиты используется почти везде и составляет основную часть всех РЗ в электрических сетях.

Принцип действия МТЗ

Работа МТЗ схожа с токовой отсечкой. Разница в том, что токовая отсечка срабатывает без задержки, а МТЗ срабатывает только через определенный промежуток – выдержки времени. В зависимости от того, где находится защищаемый участок, выдержка времени разная, минимальная на наиболее удаленном от источника расстоянии и, соответственно, увеличивается при приближении к источнику. Разность выдержки времени между двумя соседними участками называют ступенью селективности. Если произошло КЗ, срабатывает защита на данном участке. При отказе защиты, через промежуток времени, равный ступени селективности, отсчитываемый от начала КЗ. Отработает защита, находящаяся ближе к источнику и отсоединит свой, а так же поврежденный участки от рабочего участка [4].

Очень важно отрегулировать ступень селективности: чтобы была больше времени срабатывания защиты, в противном случае защита отрубит от сети, как рабочий участок, так и поврежденный; чтобы была достаточно небольшой, дабы защита сработало до того, как короткое замыкание успеет нанести серьезный вред электроэнергетической сети.

Величину тока, при которой сработает защита, называют уставкой. Т.к при разных повреждениях защищаемого участка токи КЗ могут отличаться, то уставку выбирают по наименьшему значению тока КЗ. Также стоит принять во внимание характер работы сети. Ведь при самозапуске электродвигателей, значения токов в сети могут превысить номинальные токи, в таком случае, защита не должна срабатывать.

Общая оценка и область использования МТЗ:

К достоинствам МТЗ можно отнести: простоту, надежность и небольшую стоимость по сравнению с другими видами РЗ. МТЗ обеспечивает селективность в радиальных сетях с односторонним питанием.

Недостатками МТЗ являются: большие выдержки времени, особенно рядом с источниками питания; малая чувствительность при КЗ в разветвленных сетях с большими токовыми нагрузками.

МТЗ применяется в радиальных сетях, в сетях 10кВ и ниже, является основой РЗ.

2. Дифференциальная защита

2.1. Продольная дифференциальная защита

Продольная дифференциальная защита сравнивает токи между защищаемым участком или аппаратом, который защищает. Трансформаторы тока, находящиеся на концах данного (защищаемого) участка измеряют силу тока. Токовое реле присоединяется к вторичным цепям данных трансформаторов тока так: разница токов второго и первого трансформаторов приходилась на обмотку данного реле [5].

Когда разница значений силы тока, проходящих на обмотку токового реле, равна нулю (в идеале) – нормальный режим. Если же на обмотку реле поступит сумма токов, то это будет свидетельствовать о КЗ на защищаемом участке. В таком случае токовое реле отключит поврежденный участок, замкнув свои контакты.

Область применения

Для защиты трансформаторов и автотрансформаторов основной защитой является продольная дифференциальная защита (ДЗ). Продольную дифференциальную защиту используют для защиты трансформаторов и автотрансформаторов:

- мощностью 6300 кВА и выше
- соединенных параллельно между собой мощностью 4000 кВА и выше.

Оценка защиты

Основными достоинствами защиты являются: быстрое действие, надежность и простота схемы и структуры измерительного органа. На дифференциальную продольную защиту не влияют качания, а также перегрузки. Защита работает, при возникновении КЗ в любой точке линии.

Серьезным недостатком продольной ДЗ является большая цена на соединительный кабель, а также цены работ по его прокладке. Так же к недостаткам стоит отнести возможность ложной работы при повреждении проводов, однако, если осуществляется автоматический контроль над кабелем, повреждения быстро обнаруживаются и случаи ложной работы защиты сводятся к минимуму.

Защита используется как основная на линии электропередач 110 кВ, 220 кВ на расстояниях 10-15 км. Если использовать оптоволоконный канал связи, то можно увеличить область применения, а так же надежность защиты [6].

2.2. Поперечная дифференциальная защита

Принцип действия:

Как и у продольной дифференциальной защиты, в поперечной дифференциальной защите сравниваются значения токов, однако, трансформаторы тока устанавливаются не на разных концах защищаемого участка (как у продольной дифф. защиты), а на разных линиях, отходящих от одного источника (как параллельные кабеля, отходящие от выключателя). Если КЗ. Произошло снаружи, то данная защита его не почувствует, так как разница значений силы тока, измеряемая на этих линиях, будет почти что равна нулю. При коротком замыкании на одном из защищаемых участков разница токов не будет равняться нулю и сработает защита.

Область применения

Устанавливается данная защита на ВЛ. И отключает эта защита только поврежденную линию, оставив в рабочем состоянии другие. В состав защиты выходит токовое реле, которое работает так же, как и у продольной ДЗ. Чтобы внешние КЗ. не влияли на селективность действия защиты, оперативный ток подается на реле защиты, через последовательное соединение дополнительных контактов линий (защищаемых), в таком случае защита автоматически выводится из действия при отключении одной из линии.

Оценка защиты

В отличие от продольной дифференциальной защиты, поперечная имеет меньшую стоимость, и кабеля, и работ по его прокладке. Также как и у продольной ДЗ плюсами являются:

- Простая схема, простота в выборе параметров
- Отсутствие выдержки времени
- Нереагирование на качания

Необходимость вывода из действия РЗ при отключении одной ЛЭП, в связи с чем требуется отдельная самостоятельная релейная защита для оставшейся в работе ЛЭП, неправильную работу РЗ при обрыве провода ЛЭП с односторонним заземлением.

Используется поперечная дифференциальная защита как дополнительная к основной (быстродействующей) в сетях 110-220 кВ. Основной такая защита (поперечная ДЗ) является для сетей 6–10 кВ.

3. Дистанционная защита (ДЗ)

Применяются ДЗ для сетей со сложной конфигурацией, где требуется быстродействие и чувствительность, которую не могут предоставить более простые МТЗ и направленные токовые защиты.

В зависимости от расстояния до места короткого замыкания, защита срабатывает с большей или меньшей выдержкой времени. Дистанционная защита выполняется многоступенчатой, причем при КЗ в первой зоне, охватывающей ~85% длины защищаемой линии, время срабатывания защиты < 0,15 с.

Во второй зоне, выходящей за пределы защищаемой линии, выдержка времени ступенью выше и находится в пределах 0,4–0,6 с. При КЗ в третьей зоне выдержка времени еще более увеличивается и выбирается, как и для направленных токовых защит.

Оценка дистанционной защиты

К достоинствам ДЗ следует отнести: селективность действия в сетях любой конфигурации с любым числом источников питания; малые выдержки времени при КЗ в начале защищаемого участка, охватывающей ~85% защищаемой ЛЭП; Значительно большая чувствительность при КЗ и лучшая отстройка от нагрузки и качаний по сравнению с МТЗ.

К недостаткам ДЗ относятся: невозможность мгновенного отключения КЗ на 90%-100% расстоянии от источника ЛЭП; защита сильно реагирует на качания и нагрузку; возможна ложная работа при неисправностях в цепях напряжения; серьезная сложность схем дистанционной защиты.

Релейная защита электроэнергетических систем является одной из наиболее интересных областей для исследования данной проблемы в современных условиях функционирования электроэнергетических сетей [7].

Сравнительные характеристики релейных защит приведены в таблице 1.

Сравнительная характеристика релейных защит

Вид	Максимальная токовая защита	Дифференциальная защита		Дистанционная защита
		поперечная	продольная	
1	2	3	4	5
Селективность	Обеспечивает селективность в радиальных сетях с односторонним питанием	Защита срабатывает только при внутренних повреждениях в защищаемой зоне	Защита срабатывает только при внутренних повреждениях в защищаемой зоне	Селективность действия в сетях любой конфигурации с любым числом источников питания
Надежность	+	Не реагирует на внешние повреждения и качания	Не реагирует на внешние повреждения и качания	Реагирование на качания и нагрузку
Быстродействие	Большие выдержки времени, особенно вблизи источников питания	Отсутствие выдержки времени	Отсутствие выдержки времени	Малые выдержки времени при КЗ в начале защищаемого участка. Невозможность мгновенного отключения на всей защищаемой ЛЭП.
Чувствительность	Недостаточная чувствительность при КЗ в разветвленных сетях с большими токовыми нагрузками	Чувствительность большая, чем у токовых защит в сетях с двусторонним питанием	Чувствительность большая, чем у токовых защит в сетях с двусторонним питанием	Значительно большая чувствительность при КЗ, чем у МТЗ
Простота схемы	+	+	+	-

Вывод. В ходе анализа релейных защит мы поняли, что при всем многообразии релейных защит для комплексного взаимодействия и для стабильной работы сложной электроэнергетической системы нужно использовать несколько видов релейных защит. Собственно данный факт также регламентируется ГОСТ Р 55438-2013 и правилами устройств электроустановок.

Литература

1. Казанцев, Д.Д. История электроэнергетики в разрезе энергосберегающего образа жизни, как одного из факторов заинтересованности населения в экономии ресурсов / Д.Д. Казанцев, А.П. Хохлов // Восемнадцатая Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета: Статьи докладов (г. Нижневартовск, 5–6 апреля 2016 года) / Отв. ред. А.В. Коричко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2016. – С. 1201–1204.
2. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения / В.А. Андреев. М.: Высшая школа, 2007.
3. Шабад М.А. Максимальная токовая защита / М.А. Шабад. Ленинград: Энергоатомиздат, 1991
4. Повышение эффективности работы компенсированных нейтралей электрических сетей среднего напряжения как рецепторов / Д.Д. Казанцев и др. // Эффективное и качественное снабжение и использование электроэнергии: сб. докл. 5-й междунар. науч.-практ. конф. в рамках специализир. форума «ExpoBuild Russia» (Екатеринбург, 14 апреля 2016 г.) / науч. ред. Ф.Н. Сарапулов. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2016. – С. 152–156.
5. Голанцов, Е.Б. Дифференциальные защиты трансформаторов с реле типа ДЗТ-21 (ДЗТ-23) / Е.Б. Голанцов, В.В. Молчанов. Москва: Энергоатомиздат, 1990.
6. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем: учеб. пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
7. Булычев, А.В. Релейная защита электроэнергетических систем: учебное пособие / А.В. Булычев, В.К. Ванин, А.А. Наволочный, М.Г. Попов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 211 с.

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ВЫБОРА КОЛИЧЕСТВА ПРГ ПРИ МНОГОЭТАЖНОЙ И КОТТЕДЖНОЙ ЗАСТРОЙКЕ

Бесперебойное и безопасное газоснабжение потребителей – приоритетная задача в работе любой газораспределительной организации, и ее успешное решение в первую очередь зависит от качества эксплуатируемого оборудования.

Привычной для России схемой газоснабжения небольших населенных пунктов или коттеджных застроек является установка единого газораспределительного пункта (ГРП) с подачей потребителям газа низкого давления. Бытовое газопотребляющее оборудование рассчитано, как правило, на входное давление газа 20 мбар, поселковые ГРП настраиваются на несколько большее выходное давление, порядка 30 мбар. Так как гидравлические потери по блине газораспределительной сети зависят от расхода газа по трубопроводам и их диаметров, то давление газа на входе в газопотребляющее оборудование потребителей отличается: у удаленных ГРП – существенно меньше требуемого, а у расположенных вблизи – превышает необходимое.

В периоды максимального газопотребления (в зимний период), как показывает практика, давление на входе в газопотребляющее оборудование самых удаленных ГРП потребителей может снизиться до 12-15 мбар, что приводит к неэффективной работе, понижению надежности сети или даже отказам в работе газовых котлов, другого газопотребляющего оборудования. Чтобы избежать этого, газоснабжающие организации вынуждены в данный период повышать давление до 35-40 мбар (иногда и более), что чревато аварийным повышением давления на входе в газопотребляющее оборудование близлежащих к ГРП потребителей.

Технически эффективным и экономически малозатратным выходом из данной ситуации может быть замена квартальных ПРГ на индивидуальные шкафные газорегуляторные пункты.

Для эффективного использования газа потребителями газораспределительные сети оборудуют автоматическими регуляторами, поддерживающими определенные режимы работы. Регулятор и регулируемый объект представляют собой единую систему автоматического регулирования [1, с. 99].

Сегодня пункты редуцирования газа имеют значительное количество разных названий, их аббревиатуры также образуют внушительный список. Причин этому несколько. Одна из них связана с тем, что действующие нормативные документы (НД) разрабатываются различными ведомствами. Иногда вводимые в обращение термины и определения, а также их сокращения являются результатом компромисса, иногда – его отсутствия. С нашей точки зрения, подобный подход в нормотворчестве, особенно при законодательном формулировании столь важных понятий, как термины и определения, не приводит к желаемому уровню качества НД. Другая известная причина заключается в том, что на законодателей оказывают влияние изготовители оборудования, которые стараются лоббировать свои названия во вновь вводимых в действие НД.

Для определения основных критериев выбора количества ПРГ был исследован Красноармейский район города Волгограда. Данный район условно был поделен на 8 зон с многоэтажными и коттеджными застройками:

- первая зона расположена в северо-восточной части Красноармейского района на пересечении улиц Гремячинской и второй Штурманской. Общая площадь зоны – 84000 м²;
- вторая зона расположена на улице командира Рудь в восточной части района. Общая площадь – 80000 м²;
- третья зона расположена на пересечении улиц им. Якуба Копаса и Измайловской в центральной части района города. Общая площадь – 210000 м²;
- четвертая зона проходит в центральной части района по улице имени Довженко. Общая площадь – 230000 м²;
- пятая зона расположена по улице Навлинской в северо-западной части района. Общая площадь – 125000 м²;
- шестая зона расположена по улице им. Аксакова в западной части Красноармейского района. Общая площадь – 28000 м²;

- седьмая зона проходит по улице им. Арсеньева в западной части района. Общая площадь – 17000 м²;
- восьмая зона расположена по улице Лазоревая в западной части района. Общая площадь – 20000 м².

При выборе газорегуляторных пунктов и установок базовыми являются рабочие параметры, обеспечиваемые регулятором давления газа (входное и выходное давление, пропускная способность, радиус действия). При этом не следует забывать, что выходные параметры пунктов и установок могут существенно отличаться от выходных параметров регуляторов. К примеру, максимальная пропускная способность пункта редуцирования газа определяется наименьшим из значений максимальной пропускной способности входящих в его состав регулирующей, запорной и защитной арматуры и фильтров газа.

Под радиусом действия ПРГ понимаем среднее расстояние по прямой от ПРГ до точек встречи потоков газа на границе раздела.

Для каждой исследуемой зоны Красноармейского района города Волгограда рассчитываем оптимальный радиус действия по формуле [2]

$$R_{\text{опт}} = \frac{\Delta P \cdot F^{0.388}}{\sum l^{0.245} \cdot Q^{0.143}}, \quad (1)$$

где ΔP – перепад давления в газораспределительной сети со среднего до низкого давления, Па, ($\Delta P_{\text{ср}}=150000$ Па, $\Delta P_{\text{н}}=1800$ Па);

F – площадь исследуемой зоны, м²;

$\sum l$ – длина газопровода, м;

Q – расход на подводящем участке, м³/ч.

Еще немаловажным критерием при выборе количества ПРГ является технико-экономические показатели. Ниже представлены регуляторы давления газа, которые наиболее часто устанавливаются в индивидуальных и квартальных ГРП:

1. Регулятор давления газа серии Venio-B

Предназначен для редуцирования высокого и среднего давления на низкое, автоматического поддержания выходного давления на заданном уровне при изменениях расхода и входного давления, автоматического отключения подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления сверх допустимых заданных значений.

2. Регулятор давления газа серии Venio-A

Предназначен для редуцирования высокого и среднего давления на низкое, автоматического поддержания выходного давления на заданном уровне при изменениях расхода и входного давления, автоматического отключения подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления сверх допустимых заданных значений.

3. Регулятор давления газа РДНК

Предназначен для редуцирования высокого или среднего давления на низкое, автоматической стабилизации выходного давления на установленном уровне независимо от изменений входного давления и расхода, автоматическое отключение подачи газа при аварийном повышении или понижении выходного давления за пределы допустимых установленных значений.

Стоимость каждого из них напрямую зависит от пропускной способности регулятора.

Вывод: для выбора системы газораспределения, учитывающей экономические и гидравлические аспекты, необходимо разработать соответствующий алгоритм, обеспечивающий выбор оптимальной схемы без значительных затрат времени.

Литература

1. Баясанов Д.Б., Ионин А.А. Распределительные системы газоснабжения. М.: Стройиздат, 1977. 407 с.
2. Ионин А.А. Газоснабжение. 4-е изд. М.: Стройиздат, 1989. 439 с.

СЕКЦИЯ «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

УДК 69.338

М.А. Апсарова, магистрант

*Научный руководитель: Т.В. Боброва, д-р техн. наук, профессор
г. Омск, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет*

СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ КУСТОВЫХ ПЛОЩАДОК НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Совершенствование системы внутреннего контроля при обустройстве нефтяных месторождений является важнейшим фактором повышения конкурентоспособности нефтегазодобывающих предприятий. Концепция внутреннего контроля подразумевает обеспечение надежности информации и предотвращение рисков принятия ошибочных решений.

Сооружения промыслового обустройства, обеспечивающие сбор нефти, подготовку и транспорт продукции внешним потребителям, являются опасными производственными объектами. Их принадлежность к опасным объектам в соответствии с Законом РФ «О промышленной безопасности» определяется наличием взрывоопасных и пожароопасных продуктов, к числу которых относится нефть и попутный нефтяной газ [7].

Сырьем проектируемой системы промыслового обустройства является продукция нефтедобывающих скважин. Скважины на нефтяном месторождении группируются в кусты (рис. 1).

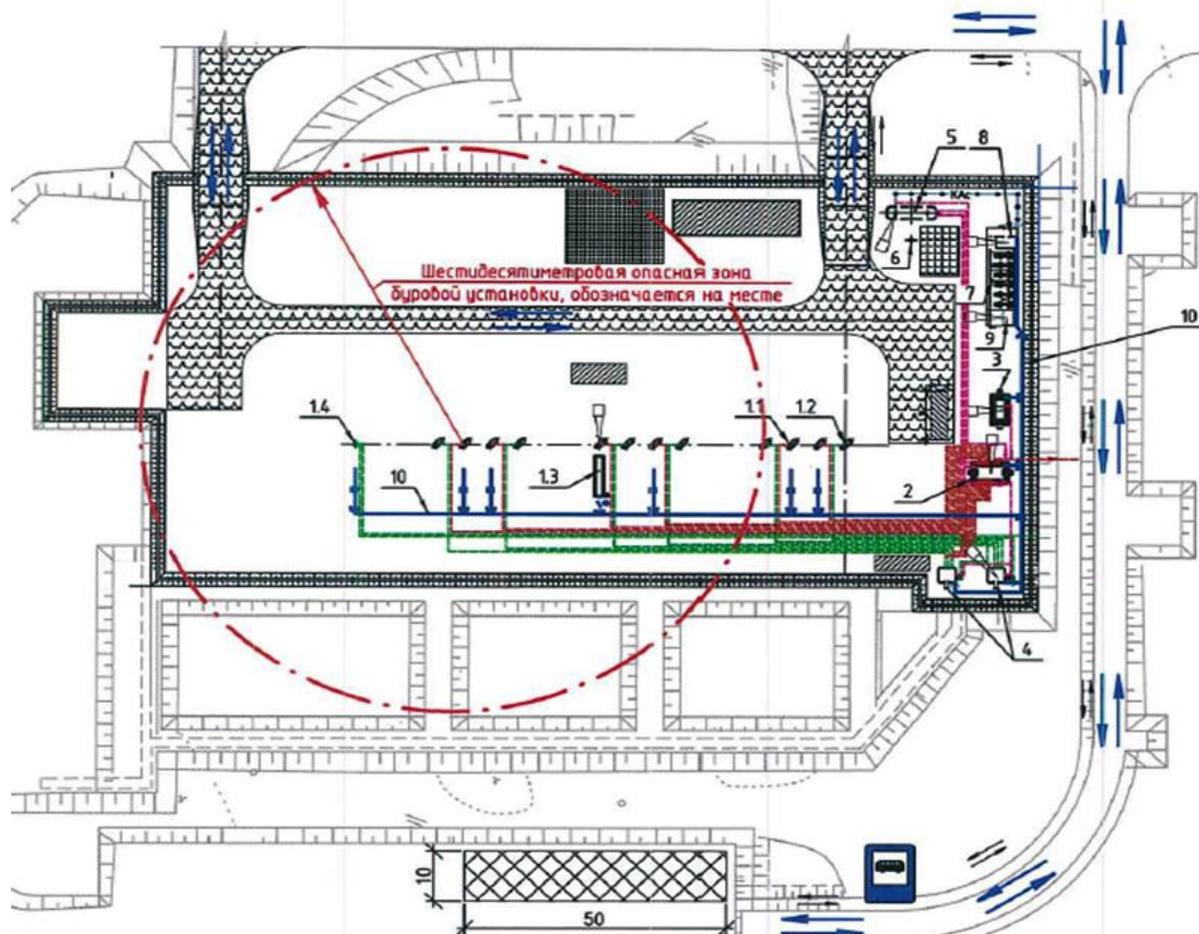


Рис. 1. Пример компоновки кустовой площадки [7].

Наименование сооружения		Наименование сооружения	
1	Площадка скважин	4	Блок распределения воды БРВ
1.1.	Устье добывающей скважины	5	Емкость дренажная
1.2.	Устье нагнетательной скважины	6	Молниеотвод
1.3	Фундамент под станок качалку	7	Площадка под трансформаторы и станции управления

1.4	Шурф	8	Комплектная трансформаторная подстанция
2	Установка измерительная «ОЗНА-МАССОМЕР»	9	Блок автоматики БА
3	Блок дозирования реагента БДР	10	Кабельная эстакада

Кустовая схема разбуривания нефтяного месторождения принята в Западной Сибири в целях снижения затрат на передвижку буровых станков, на строительство коридоров коммуникаций, а также в целях централизации контроля за работой скважин и их обслуживания [1; 5, с.15,].

Укрупнение куста (увеличение количества скважин, разбуриваемых с одной кустовой площадки) приводит к увеличению стоимости буровых работ, однако при этом резко снижаются затраты на строительство и эксплуатацию коридоров коммуникаций. Поиск оптимального решения по степени укрупнения куста является оптимизационной задачей [4; 5].

Для разработки системы внутреннего контроля при обустройстве кустовых площадок и обоснования ее эффективности с технической и экономической точек зрения необходимо создание группы по контролю качества работ. Но прежде чем привести в действие эту систему следует определить все возможные риски. Введение системы внутреннего контроля повысит уровень эффективности работы и использования ресурсов предприятия (рис. 2).



Рис. 2. Политика качества предприятия

Основной задачей группы по контролю качества является – контроль работ с соблюдением всех требований технологического процесса, качества и сроков при строительстве кустовых площадок и автодорог к ним.

Функции групп по контролю качества:

- контроль за своевременным предоставлением заказчиками разрешительных документов на строительство объектов;
- контроль выполнения графиков строительства объектов, обеспечение схемами и конструкциями площадок, соответствующими требованиям строительных норм и правил, технологическим картам, типовым проектным решениям, правилам промышленной безопасности и охраны труда;
- наличие проектно-сметной и технической документации на объекте, необходимой для безопасного и качественного проведения работ, ознакомление (при необходимости) работников, задействованных в строительстве, с данной документацией;
- анализ причин нарушений технологии строительства объектов, при необходимости – выполнение корректировок технологического процесса;
- оказание методической помощи по внедрению новых прогрессивных технологий, материалов и новой техники в целях повышения производительности труда;
- разработка и контроль выполнения мероприятий по соблюдению требований законодательства об охране окружающей среды;
- получение данных из расчетных систем, их визуализация, анализ текущего состояния месторождения;
- контроль качества привозного грунта на объектах строительства.

Основание кустовых площадок подготавливают для одновременного производства буровых работ, освоения и эксплуатации скважин на кусте. На кустовой площадке выполняют отсыпку насыпи

привозным грунтом с послойным уплотнением. Грунт уплотняют катками (слоями по 0,6 м) при этом высота насыпи каждой кустовой площадки принимается исходя из конструкций площадки, гидрогеологических условий. Лаборатория по испытанию грунтов занимается исследованиями характеристик плотности, коэффициента влажности, коэффициента пористости. Проверка плотности грунта производится динамическим методом при помощи плотномера TERRATEST 4000 (рис. 3).



Рис. 3. Проверка качества уплотнения грунта

Максимальная плотность скелета грунта составляет – 1,95 г/см³, а коэффициента уплотнения – 0,98 [2, раздел 6]. При отклонении параметров от проектных значений группой делается вывод о необходимости замены грунта. После окончания всех земляных работ на строительной площадке группой по контролю качества совместно с другими специалистами выполняется подсчет грунта на основании геодезической съемки.

Служба внутреннего контроля, выполняя свои функции, должна обладать в первую очередь принципом объективности [3]. Принцип объективности – это непредвзятое и беспристрастное решение любых профессиональных вопросов. Одним из наиболее эффективных способов достижения результата является тесное взаимодействие группы по контролю качества с другими службами.

Инженеры группы по контролю качества совместно с кураторами, ответственными за производство работ на объекте, производят контрольное бурение для оценки толщины насыпи. На качество проектных работ, на безопасность и работоспособность запроектированных объектов большое влияние оказывает уровень взаимодействия между проектной организацией и заказчиком. Необходимо учитывать, что передача объекта заказчику строительства не происходит до тех пор, пока замечания, выданные группой, не будут устранены в полном объеме.

Группа по контролю качества оформляет отчёты о проделанной работе. На основании этих отчетов решаются вопросы о разработке мероприятий в случае отставания от сроков сдачи объекта, о выявлении брака и устранении его причин на ранних стадиях строительства. Вместе с тем, работа группы по контролю качества ориентирована на сбор и систематизацию ошибок, наиболее часто возникающих при строительстве объектов и приводящих к возникновению непроизводительных затрат.

При слаженной работе инженеров группы по контролю качества можно добиться ощутимых результатов. Оценка производится в два этапа: 1 этап – оценка качества каждого завершеного строительством объекта; 2 этап – итоговая оценка качества по всем объектам строительства. По каждому объекту составляется акт оценки качества строительства.

Заключение. Применяя современные подходы в построении системы контроля качества, хочется отметить, что группа по контролю качества строительства – необходимое звено в цепи взаимодействия, деятельность которого направлена на своевременную сдачу объектов с соблюдением технологии строительства от момента первого отсыпанного кубометра грунта до передачи объекта Заказчику.

Литература

1. ВНТП 3–85. Нормы технологического проектирования объектов сбора, транспорта, подготовки нефти, газа и воды нефтяных месторождений. – М., 1985. – 217 с.
2. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
3. Минкин М.А., Гольдфельд И.З., Хижнякова А.В. Опыт проектной организации по сертификации управления качеством согласно Международной системе стандартов ISO 9000:2000 // Промышленное и гражданское строительство. – 2005. – № 2. – С. 28–30.
4. Раянова Ю.Р., Шарафутдинов Р.Р. Минимизация интегрированной стоимости строительства линейных и площадных объектов инфраструктуры месторождения на основе карт желательности // Бурение и нефть. – 2015. – № 3. – С. 62.
5. Ситенков В.Т. Проектирование обустройства нефтяных месторождений. «САМИЗДАТ», 2012. – 457 с.
6. ТПР-0712К и ТПР-1074К «Одновременное бурение и обустройство эксплуатационных скважин».
7. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

УДК 553.98

Р.А. Балтабаев, магистрант

*Научный руководитель: С.В. Андрушко, канд. геогр. наук, доцент
г. Гомель, Беларусь, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины*

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ БАСЕЙНА РЕКИ АМУДАРЬИ

Актуальность данной работы обусловлена доразведкой юрских отложений, связанных с перспективами освоения северо-восточной части Туркменистана, а именно территории бассейна реки Амударья. На сегодняшний день основным объектом для поисков залежей нефти и газа являются юрские и меловые отложения. Другие объекты северо-восточной части Туркменистана, несмотря на свою перспективность, остаются в ожидании бурения и открытия месторождений нефти и газа в кайнозойских отложениях. Второй этап открытия будущих месторождений углеводородов связан с карбонатными коллекторами, в которых промышленные скопления нефти и газа приурочены к отложениям палеогена. Коллекторы отличаются сложным характером распространения, как по площади, так и по разрезу.

Цель исследования – определение особенностей геологического строения и определение перспектив нефтегазоносности территории бассейна реки Амударья на основе изучения условий формирования и структурно-фациальной зональности, палеогеографического обоснования, прогноза распространения коллекторов на перспективных в нефтегазоносном отношении площадях.

Объектом исследований является нефтегазоносные комплексы северо-восточной части Туркменистана верхнеюрского (среднеюрского) и нижнемелового возраста, которые соответствуют в территориальном отношении, а именно, бассейн реки Амударья.

Бассейн реки Амударья занимает полупустынные и пустынные районы северо-восточной части Туркменистана, юго-восточной части Узбекистана, юго-западной и северо-западной частей Афганистана; небольшая часть бассейна находится в Иране. Площадь бассейна превышает 400 000 км², из которых 360 000 км² в Туркменистане и Узбекистане.

Бассейн реки Амударья является богатой нефтегазоносной провинцией бывшего Советского Союза, уступая только Западной Сибири по запасам и добыче природного газа. Большая часть провинции находится в Туркменистане и Узбекистане, и его краевых частях проходят в Афганистане и Иране.

Обнаруженные объемы нефтепродуктов перечислены 40,3 млрд баррелей нефтяного эквивалента (БНЭ) по данным «Petroconsultants», из которых только 2 млрд баррелей нефти и конденсата, а остальное газа. Котловина Амударья занимает 15-ое место на основе своих первоначальных запасов нефти среди 102 провинций, предназначенных для оценки неразведанных ресурсов нефти и газа по данным Геологической службы США (2000). Бассейн содержит несколько гигантских полей газ и газовый конденсат, крупнейшим из которых является Даулетабад (Даулетабад-Донмез) поле с оригинальными запасов газа около 60 триллионов кубических футов (18,28 триллионов кубических метров).

Основные запасы газа были обнаружены в верхнеюрских рифах и шельфовых карбонатах, перекрытые толстыми пластами эвапоритов свиты Гаурдакского (кимеридж). Другие части осадочной

толщи, из средней юры до верхнего мела, являются продуктивными в бассейне, где формирование эвапоритов отсутствуют. Источники газа плохо определяются геохимическими методами. Геологические данные показывают, что вероятный источник углеводородов – это нижняя-средняя юра, содержащее углистые обломочные и угли в верхнеюрских морских осадках, также черные сланцы и мергели, лежащих в основе формирования Гаурдакского комплекса эвапоритов.

Бассейн Амударья ограничен на юго-западе Копет-Дагским складчатым поясом, который состоит из деформированного юрского и мелового карбонатного комплекса и обломочных пород, в юго-западной части складчатого пояса в Иране, несогласно залегают триас и палеозой. Граница идет вдоль Копет-Дага, которая имеет существенное правый сдвиг, при столкновении иранского блока с южной окраины Евразии.

Южная граница бассейна вдоль северного склона Туркестанского складчатого пояса Банде, где горный хребет достигает высоты более 3000 м. Несколько километров мощности перми и триаса сложенных обломочными, карбонатными и вулканическими породами складчатого пояса залегают на палеозойские метаморфические породы и несогласно перекрыты малой мощности деформированными породами юры и палеогена. Осадконакопление триаса, особенно верхнего, вероятно, была сформирована в рифтовом бассейне, на евразийской континентальной окраине за магматической дугой Гиндукуша и Парапамира. Складчатые структуры и поднятия сформировались в течение поздне триасового времени, после чего накопление юрских-палеогеновых пород проходило на стабильной пассивной окраине. Неотектонические деформации, связаны со столкновением Евразии с индийском субконтинентом, которое началось в позднеолигоценное время и продолжается по настоящее время.

На востоке бассейн Амударья примыкает к афгано-таджикскому (Южнотаджикский) бассейну. Два бассейна формируют единый бассейн до миоцена, от юрского периода-до олигоцена. Начиная с миоцена территория подвергается поднятию до настоящего времени, Афгано-Таджикский блок деформируется на север от выступа Памир. В результате сжатия с востока на запад, сформировалась серия антиклинорий и синклинорий, которые подстилаются надвигами с вдоль юрского соленосного комплекса. Синклинали были заполнены неоген-четвертичными орогенными молассовыми обломочными породами, толщиной в несколько километров.

По тренду северо-южные структуры Афгано-Таджикской депрессии делятся на две части, одна из которых отделяется от северного афганского поднятия. Граница между Амударья и афгано-таджикского бассейна простирается вдоль западного склона в юго-западной части отрогах Гиссарского хребта (южная часть Тянь-Шаня), который отделен на западе антиклиналями из афгано-таджикского бассейна.

На севере бассейн Амударья ограничен палеозойскими метаморфическими и магматическими породами Кызылкумского поднятия, в некоторых местах, срезан на поверхности, но в большей части территории перекрыт тонким слоем мезо-третичных отложений. Палеозойские образования простираются от Кызылкумского поднятия до неотектонических поднятий Тянь-Шаня, где они были изучены ранними исследователями. Основное горообразование и вторжение гранитных плутонических масс происходило в начале перми.

К северо-западу граница бассейна Амударья пересекает Каракумское поднятие, на гребне которого выходы палеозойского фундамента на малой глубине от 1600 м до 2200 м. Нефтяные месторождения присутствуют только на гребне поднятия, ее южных и восточных склонах; это самые продуктивные участки бассейна. Месторождения, и нефтяные и газовые залежи были найдены на северных и западных склонах поднятия.

Нижне-среднеюрский терригенный комплекс имеет мощности от 500 до 2000 м, залегает на глубинах до 3 км в восточной части, погружение подошвы прослеживается в западной и юго-западной части бассейна до 5 км. Нижне-средний юрский разрез состоит из темно-серых, тонко- и среднезернистых, битуминозных, глинистых известняков. Газовые залежи нижней – средней юры приурочены к западной и северо-западной части бассейна.

Верхнеюрский карбонатный комплекс достигает мощности 500-600 м в зоне рифовых фаций, из которых около половины состоит из рифовых известняков. Толщина уменьшается с 100 до 150 м, в прибрежной зоне, и выклинивается по краям бассейна.

Келловей-оксфордский карбонатный комплекс состоит из различных мелководных фаций с формированием оолитовых обломочных водорослевых и доломитовых известняков. Небольшие прибрежные фации келловей содержат карбонатные прослои, глинистые известняки и мергели, и ангидриты в оксфордском разрезе в его средней и верхней части. Терригенный материал присутствует, локально и доминирует по северной окраине бассейна.

Глубоководные фации плохо известны, потому что это глубоко захоронены и вскрыты только несколькими скважинами, расположенными в основном в восточной зоне бассейна. Нижне-средний оксфордский разрез состоит из темно-серых, тонко- и среднезернистых, битуминозных, глинистых известняков.

Верхнеоксфордский разрез состоит из черных пелитоморфных, богатых органическим веществом, глинистых известняков и известковистых сланцев и алевролитов с примесью вулканического пепла. Эти породы содержат породы, которые характеризуются высокими показаниями на гамма-каротаже, и известны, как радиоактивные репера. Общая мощность карбонатного комплекса верхней юры в глубоководных фациях составляет около 200–250 м.

Предрифовые фации состоят из различных мелководных карбонатных пород с прослоями ангидрита. Карбонатный разрез прибрежной части включает терригенный материал, который был получен из прилегающей суши, расположенной на юге.

Рифы и связанные с ними залежи УВ известны на месторождениях северо-восточной части бассейна Амударьи, прежде всего, в структурах Чарджоуской ступени, где они содержат большую часть запасов газа. Верхнеюрские отложения, в том числе рифовые фации, известны на юго-восточных отрогах Гиссарского хребта к востоку от границы бассейна, которые обеспечивают стратиграфическую корреляцию изучаемого района. Толща мощностью 50-100 м в разрезе рифовых фаций (средний келловей), состоит из тонко- и среднезернистых, темно-серых, глинистых известняков, которые формируют XVI продуктивный горизонт по местной номенклатуре продуктивных отложений. Отложение этих слоев предшествует росту рифов. Рифовые фации в основном состоят из обломочных известняков, мощностью от 120 до 160 м. В продуктивном разрезе XV продуктивный горизонт относится к келловейно-среднему оксфорду. Разрез включает в себя водоросле-мшанковые рифы мощности от 30 до 50 м. Основной рост рифов состоялся в конце оксфорда и, вероятно, в начале кимериджа, когда бассейна был отделен от глубоководной впадины, полосой рифов и лагун. Основными строителями рифов были кораллы и водоросли. Барьерный риф расположен полукругом, который отделен от шельфа глубоководного бассейна и разбит на сегменте от 4 до 8 км в длину, от приливных каналов глубиной от 50 до 100 м. Каналы между рифами протягиваются от нескольких сотен метров до 1,5 км в ширину; они заполнены обломочным материалом, и перекрыты более молодыми эвапоритами. Каналы играют важную роль в формировании углеводородных ловушек в барьерных рифовых комплексах. Рифовый разрез верхнего оксфорда-нижнего кимериджа достигает 250 м в мощности, он включает в себя XVa и XVб продуктивные горизонты по местной номенклатуре. Рифовый-карбонатный разрез перекрывают черные сланцы, содержащие большое количество органического вещества.

Нефтематеринскими породами, поставляющими УВ в карбонатные рифовые коллекторы являются породы нижней-средней юры. Накопление среднего содержания органического углерода в нижний-среднеюрских породах бассейна Амударьи распределено от центра >1% к периферии бассейна до 0,3%.

Чарджоуский барьерный риф простирается на запад и юго-запад, где он отделяет обширную мелководную северную полосу от глубоководной котловины. Точное местоположение рифа не известно, потому что несколько скважин вскрыли соли ниже верхней юры в этой области. Рифы внутри бассейновых фаций достоверно не определены, вероятно, из-за больших глубин, но их присутствие было доказано на основе бурения и сейсмических данных. Далее к юго-западу, барьерный риф погружается на глубины, превышающие 5 км, и его расположение так же остается не известным.

Палеогеновые породы (палеоцен-олигоцен) известны только в верхней части осадочного чехла бассейна Амударьи. Нижнепалеоценовые (датский ярус) обломочные и карбонатные породы залегают только в западных и южных районах бассейна и были срезаны эрозией до среднего палеоцена. Породы среднего и верхнего палеоцена (Бухарская ступень) состоят в основном из мелководных карбонатных пород, содержащих частицы обломочных пород и ангидрита. Доля обломочных пород увеличивается к северу и северо-западу, в то же время породы с включениями ангидритов присутствуют и в южных районах бассейна.

Разрез среднего эоцена-олигоцена состоит в основном из серых и серо – пестрых сланцев и алевролитов, а так же из среднезернистых песчаников, которые обычно присутствуют в южной части бассейна. Известняки и мергели присутствуют на всем протяжении, в основном в западных районах. Остатки базальтового андезита, туфов были вскрыты скважинами в верхней части эоцена, в районе поднятия Бадхыз-Маймане.

Структурные элементы в бассейне Амударьи, развитие которых происходило в юрском периоде, характеризуются тектоническими движениями блочного типа. Структурные элементы, такие как Каракумское поднятие, поднятия Бадхыз-Маймане, северо-афганское и более мелкие поднятия испы-

тали медленное опускание и иногда с активными сдвигами, которые привели к тектоническим нарушениям и отсутствию осадочного чехла. Максимальное опускание происходило в центральной части бассейна (в Мургабской депрессии и северных районах).

Альпийские орогенные движения в горных массивах, граничащих с бассейном Амударья, начались в конце олигоцена в результате столкновения индийского и арабского континентальных плит с Евразийской окраиной. Тектоника постепенно развивалась от плиоцена до настоящего времени. В западной части бассейна складчатый пояс Копет-Дага погружался в сторону бассейна Амударьи, в результате чего формировался прогиб. Однако, большинство деформаций с юга было характеризовано правосторонним скольжением вдоль фронтальной зоны Копет-Дагского прогиба. Мощность обломочных пород орогенного происхождения в пределах прогиба обычно не превышает 2 км.

Выступ Памирского блока надвигался на север от миоцена до четвертичного времени, в результате надвига образовалась складчатая Афгано-Таджикской поднятие мезо-палеогеновых пород. Хотя надвиг с востока не распространяется на бассейн Амударьи, в результате сжатия привело к активным тектоническим движениям. Восточно-западный тренд выделен в основном, с правосторонним скольжением, сформированным в северном Афганистане. Репетекский сдвиг (к северу от Репетек-Келифской зоны) унаследован с юрского периода или в старой зоне нарушенной депрессии Мургаб, граничащей со структурными элементами: бухарские и Чарджоу, которые были сформированы в это время. Все местные структурные поднятия вдоль восточных и южных окраин бассейна были образованы во время этой стадии тектонических деформаций.

Начало Альпийской складчатости в бассейне Амударьи отмечено, предварительно в конце олигоцена стратиграфическим несогласием, отсутствием раннего олигоцена. Верхний олигоцен-нижний миоцен отложения формировались в морской и лагунной обстановках. Представлены в основном мелкозернистыми обломочными породами с прослоями гипса и ракушечника. Обломочный материал был получен в основном с платформенного сноса, а не с орогенных поднятий. Средний миоцен и нижняя часть верхнего миоцена в Копет-Дагском прогибе и на склоне поднятия Каракумы состоят из морских и лагунных обломочных прослоев известняков. Породы изменяются в восточном направлении, от грубых континентальных фаций, отсортированных озерных и эоловых отложений, полученных от поднятий гор на юге и юго-востоке. Верхнемиоценовые и четвертичные слои бассейна сложены озерно-аллювиальными отложениями обломочных пород.

Максимальная толщина верхнего олигоцена-четвертичных отложений достигает около 2 км в прогибе Копет-Дага. От 1 до 1,5 км мощность в депрессии Мургаб и смежных областях. К востоку от бассейна Амударьи, общая толщина от 5 до 7 км в синклиналиях Афгано-Таджикского бассейна.

По структуре юрских отложений бассейн Амударья является большим структурным элементом, окруженным горными хребтами на западе. Самые глубокие части бассейна являются прогиб Копет-Даг и депрессия Мургаб, где глубина юрских пород достигает 6–8 км. К северу от прогиба Копет-Даг мощность осадочных отложений уменьшается в сторону Каракумского поднятия до 2 км, по разрезу которого триасовые породы отсутствуют. Аналогичной мощностью отложения прослежены на восток к Хива-Заунгузской депрессии, где глубина до подошвы юры 4–5 км. По сейсмическим данным, депрессия залегает вблизи северо-южного грабена, который заполнен более чем на 3 км триасовыми породами.

Северо-восточная часть бассейна Амударьи занимают два крупных структур, Бухарская и Чарджоуская ступень, ограниченные глубинными разломами. Структуры опущены от Кызылкумского поднятия в бассейне. Чарджоуская ступень сокращается на юго-востоке Бешкентской впадины, где основание юры вскрыта на глубине более 5 км. Северная граница депрессии Мургаб является вал Репетек, крупнейший в бассейне Амударьи. В восточном сегменте разлом сопровождается цепью верхнеюрских соляных куполов с амплитудами, высотой до 1000 м; эта цепь представляет собой зону Репетек-Келиф. Западнее, галогены выклиниваются и соляные купола исчезают.

Мургабская депрессия содержит три относительно приподнятых структур-Мари и Учаджи в Туркменистане и поднятия Андхоу в Афганистане. Андхоу содержит основные газовые месторождения Афганистана, в погруженном западном отроге Северного афганского поднятия.

К югу от депрессии Мургаб располагается поднятие Бадхыз-Маймане, которое срезается на востоке, по северной границе складчатого пояса Туркестанского Банде. Ниже-среднеюрские и частично верхнеюрские породы отсутствуют на поднятия. Тем не менее, в третичное время поднятия участвовал в активном погружении, были покрыты молассовыми осадками. В кровле доюрских пород поднятия прогибались на севере до глубины 800 до 3000 м.

Южным структурным подразделением бассейна Амударьи является зона складок Кушка. Эта зона, является западным погружением складчатого пояса Туркестанского Банде, сложенного в основ-

ном меловыми и мощными палеогеновые породами. На севере, зона отделена от поднятия Бадхыз-Маймане узким трогом Калаймор.

Фундамент бассейна Амударьи характеризуется четко выраженной дроблением блока структуры. В дополнение к основным региональным разломам, большое количество других нарушений были определены, которые граничат со структурными единицами бассейна и обычно разделены на более мелкие поднятия и опущенные блоки. Нарушения прослежены вверх осадочного чехла или выражены там изгибами. Большинство нарушений были сформированы во время неоген-четвертичной тектоники. Однако, некоторые из них активизируются по старым разломам. Например, региональный разлом, что пересекает депрессию Хива-Заунгузских возобновлен по триасовому грабена-расколу. Большинство известных местных антиклинальных структур бассейна Амударьи молоды, и они были сформированы в неогеновое время тектонических деформаций. Многие из структур имеют амплитуды в диапазоне от 200 до 400 м, расположены в линейных зонах антиклиналей по разломам. Местные антиклинали сформированы до неогена. Древние антиклинали были выявлены в некоторых областях, например, на подножиях Бухарской и Чарджоуской ступеней, на поднятии Бадхыз-Маймане, и в прогибе Копет-Даг и в прилегающих районах к востоку и северу. Некоторые антиклинальные структуры юры и мела испытывали непрерывное поднятие в неогеновое время, и другие были погребены под более молодыми породами. Различные местные структуры присутствуют на Каракумском поднятии и на моноклинали Бахардок. Эти изометрические структуры, по площади небольшие поднятия, с диаметром меньше 50 м. Судя по всему, они присутствовали в неогеновое время, так как многие из структур на моноклинали Бахардок наклонены и открыты на севере.

Таким образом, в результате проведенного исследования было установлено, что перспективными районами в нефтегазовом отношении являются крайняя северо-восточная часть Амударьинского бассейна.

Литература

1. Алехин С.И. Гидродинамические особенности газовых месторождений Восточной Туркмении // Геология нефти и газа. – 1984.- № 8 – С. 9–14.
2. Алехин С.И. Прогноз стратиграфического диапазона производительности в юрских породах Восточного Туркменистана / Н.М. Мельник // Геология нефти и газа.- 1982.- № 3. – С. 7–13.
3. Александрова С.Р. Государственная изучения верхнеюрских пород юго-восточной Туркмении по глубокому бурению: геология, геофизика // Разработка нефтяных и газовых месторождений. – 1998. – № 5. – С. 28–29.
4. Бакиров А.А. Нефтегазоносные провинции и регионы СССР. Москва, 1979. – С. 456 .
5. Безносков Н.В., Гулари Ф., Ильин В.Д., Месежников М.С., Липатова В.В. Справочник по стратиграфии нефтегазоносных провинций СССР. Москва: Недра, 1987. – С. 336.

УДК 622.276

Д.Р. Валеев, Н.Т. Гогоадзе, студенты

*Научный руководитель: Е.З. Никонова, канд. пед. наук, доцент
г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный университет*

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ ПО НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

На сегодняшний день в нефтяной промышленности наступил новый этап развития. Для него характерна низкая цена на жидкие углеводороды. Наряду с этим также по-прежнему актуальна проблема истощения традиционных (высокопродуктивных) залежей, введенных в разработку в 70–80-е гг. прошлого столетия. Месторождения, входящие в стадию промышленной эксплуатации в наши дни, как правило, имеют трудно извлекаемые запасы, характеризующиеся сложностью геологического строения, значительной послойной и зональной неоднородностью, низкой проницаемостью, малой нефтенасыщенностью.

Данные обстоятельства ставят перед специалистами нефтегазодобывающих предприятий задачу постоянного повышения качества принимаемых инженерно-технических решений. Нефтяной промысел относится к сложным промышленным системам, имеющим колоссальные объемы обрабатываемой и генерируемой информации. К сожалению, любому человеку свойственны ограничения возможностей и наличие ошибок в принимаемых решениях. Далеко не всегда профессиональные, пси-

хофизические и интеллектуальные характеристики специалиста соответствуют уровню и сложности решаемых задач.

Причины, вызывающие ошибочные действия инженерно-технического персонала, можно объединить в несколько групп:

- недостаточность информации, необходимой для правильного принятия решения;
- ошибки, вызванные внешними факторами (шум, вибрация, недостаток освещения).
- ошибки, вызванные физическим и психоэмоциональным перенапряжением, свойственным человеку.

Как правило, большинство принимаемых инженерных решений являются продуктом проведения стандартных операционных процедур, пошаговых инструкций. Большинство ошибок происходит, когда специалисты отходят, игнорируют или не используют стандартные операционные процедуры, установленные в регламентной и локально-нормативной документации.

Автоматизация процессов принятия решений – действенный способ увеличения эффективности производственных процессов, уменьшения нагрузки на персонал, вызванной монотонной и однообразной работой, которую возможно возложить на ЭВМ, снижения затрат, связанных с некорректностью решений и ошибками.

Основной штатной единицей геологической службы является геолог. Для выполнения возложенных на него функций геолог по разработке нефтяных и газовых месторождений обязан:

1. Осуществлять периодический анализ разработки месторождений.
2. Контролировать проведение промыслово-геофизических и гидродинамических исследований скважин.
3. Контролировать выполнение утверждённого технологического режима работы скважин.
4. Разрабатывать предложения по совершенствованию разработки месторождений, доразведки залежей нефти и газа. Включая подбор скважин кандидатов для проведения геолого-технических мероприятий.
5. Оформлять документы на ликвидацию, консервацию и возврат скважин по геологическим причинам.

В качестве примера рассмотрим возможность автоматизации контроля технологического режима нефтяных скважин.

Рост обводненности скважинной продукции является неотъемлемой частью процесса разработки залежи и эксплуатации нефтяных скважин. По этой причине наиболее важной и сложной задачей, стоящей перед геологами, задействованными в добыче нефти, является определение причин обводнения каждой конкретной скважины. Разберем детально возможность снижения трудозатрат на проведение анализа обводненности путем внедрения программного обеспечения на основе нечеткой логики.

Причины роста обводненности скважин можно разделить на 5 группы:

- конусообразование подошвенной воды;
- прорыв законтурных вод;
- прорыв нагнетаемых в пласт вод системой ППД;
- негерметичность эксплуатационной колонны и заколонные циркуляции;

Диагностика причин обводнения сводится к анализу факторов риска обводненности продукции, значения которых и являются граничными условиями выбора той или иной причины обводнения скважины. Выделяют следующие факторы риска обводнения скважинной продукции:

1. Расстояние до нагнетательной скважины (м).
2. Изменение объёмов закачки, влияющей ППД по сравнению с 3 и 6 месячной давностью.
3. Текущая компенсация по элементу заводнения
4. Отношение максимального значения проницаемости в разрезе к среднему.
5. Расстояние до внешнего контура нефтеносности.
6. Расстояние от подошвы интервала перфорации до ВНК по вертикали.
7. Анизотропия
8. Величина забойного давления
9. Количество сероводорода в нефти.
10. Количество взвешенных частиц в добываемой жидкости
11. Время эксплуатации скважины.
12. Количество проведенных ТКРС.
13. Количество изолированных интервалов перфорации.
14. Расстояние до ближайшего водонасыщенного пласта по вертикали.

Для всех значений выбранного фактора риска задается функция принадлежности к каждой выбранной причине обводнения. В качестве примера разберем влияние фактора риска «Расстояние до нагнетательной скважины» на обводнение скважины путем прорыва нагнетаемых в пласт вод системой ППД (Рисунок 1).



Рис. 1. Функция принадлежности нечеткого множества влияния расстояния до скважины ППД

При большом расстоянии до нагнетательной скважины добывающая скважина не может обводняться водой от закачки на расстоянии свыше 1100 м – однозначно большое расстояние, выражение ложно, 350 м – однозначно маленькое расстояние, выражение верно, 350-1100 м – выражение неоднозначно.

Таким образом, по каждому влияющему фактору можно определить значения функции принадлежности в зависимости от его величины для каждой причины обводнения.

Для получения общей вероятности умножаем значения функций принадлежности на значения веса каждого фактора. Будим считать, что факторы равнозначны, тогда вес фактора будет определяться формулой 1:

$$r = \frac{1}{n}$$

(1)

где n – количество факторов.

Зная значения каждого фактора, возможно определить общую степень вероятности каждой причины обводнения:

$$P = \sum_{i=1}^n r_i \mu_i \quad (2)$$

где r_i – вес i -го фактора риска,

μ_i – функция принадлежности i -го фактора риска.

Далее путем сравнения вероятностей причин обводнения скважин возможно определить истинную причину обводнения скважины.

Представленная в статье методика позволяет сделать вывод о возможности автоматизации основных функций промышленного геолога путем реализации алгоритмов принятия решения на основе экспертных оценок.

Литература

1. Дон Уолкотт. Разработка и управление месторождениями при заводнении: учебное пособие / Дон Уолкотт; пер. с англ. Ю.А. Наумов. – Москва: Юкос, 2001. – 144 с.
2. Ермолаева В.В., Батаев Р.В. Автоматизированные интеллектуальные системы и нечеткая логика // Молодой ученый. – 2016. – № 10. – С. 54–56.
3. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений: учебник / Ю.П. Желтов. – Москва: Недра, 1986. – 333 с.
4. Чоловский И.П. Методы геолого-промышленного анализа при разработке крупных месторождений. – М.: Недра, 1997.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ РЕЗЕРВУАРОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЗОНЕ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Как известно, территория России богата своими полезными ископаемыми, которые в свою очередь нуждаются в особом хранении. Добываемые ресурсы в северных районах, где промерзание почв достигает от 100 до 400 метров, современные предприятия перерабатывающие нефтепродукты используют резервуары вертикальные стальные (далее РВС) специального назначения. В процессе эксплуатации таких видов сооружений проводят качественные наблюдения за вертикальностью образующих стенок резервуаров, т. е. соответствие его геометрической форме. Определение отклонений от вертикали выполняется с помощью геодезических измерений и автоматизированных технологий.

Базой для проведения исследований послужил материал наблюдений за деформациями обработки резервуара проводимые в течение трех циклов на инфраструктуре «Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения» в г. Новый Уренгой. Цель данной работы: выявление методики наблюдений за деформацией РВС IV класса объемом 700 м³, исследование и прогноз дальнейшей эксплуатации [1, п. 4.3.1].

Для производства работ ко всем обследуемым элементам резервуара должен быть обеспечен свободный доступ, наружные и внутренние поверхности элементов РВС очищены от загрязнений. Препятствующая геодезическим работам тепловая изоляция, при необходимости частично или полностью может быть удалена [2, п. 2.9]. РВС в местах измерения окрашивать светоотражающей краской. Для выявления действительной геометрической формы резервуара измеряется величина отклонений образующих (мнимых вертикальных линий) стенки на уровне верха каждого пояса по вертикали, проведенной из нижней точки первого пояса (днища) [2, п. 5.4].

Образующие стенок резервуара располагают в соответствии с вертикальными стыками первого пояса, но не реже чем через 6 метров друг от друга [2, п. 5.4]. В случае невозможности определения таких стыков, образующие располагают условно, разделив окружность резервуара на определенное количество равных секторов. Причем, длина дуги сектора так же не должна превышать 6 метров. Образующие должны быть пронумерованы по часовой стрелке, начиная от прямо-раздаточных патрубков, зафиксированы на стенке с помощью несмываемой краски и нанесены на схему [2, п. 5.4.1].

В условиях многолетней мерзлоты, в случае, если резервуар обшит теплоизоляцией, то для обнажения металлической поверхности стенки резервуара следует вырезать в местах контроля специальные окна размером 150x150 мм. В практике выполнения работ точки наблюдений в лучшем случае фиксируют откраской, или никак. При каждом обследовании резервуара исполнитель не сможет при взятии отсчета точно навестись на то место, где ранее был замер, что приводит к накоплению систематической ошибки. Для повышения точности измерений предлагается на образующую стенки РВС по вертикали на все располагающие пояса наварить марки или же при монтаже конструкции выдавливать на металлических листах перпендикулярные перекрестия, которые в свою очередь дадут точное наведение визирного луча прибора, что важно при получении точности не менее +/- 1мм [2, п. 2.7.1].

Измерения отклонений от вертикали образующих стенки проводят с помощью электронного тахеометра с лазерным дальномером в безотражательном режиме.

Перед проведением измерений вокруг резервуара прокладывается тахеометрический ход, точность которого должна быть не ниже точности, соответствующей полигонометрии 2 разряда. Привязка в плане осуществляется к пунктам планово-высотного обоснования (далее ПВО). Расположение пунктов ПВО должно обеспечивать их долговременную сохранность, а место их расположения – уверенный прием сигнала спутников ГЛОНАСС/GPS. При хороших условиях приема спутникового сигнала в качестве закрепления можно использовать глубинные репера, расположенные на территории объекта.

Пункты теодолитного хода располагают таким образом, чтобы визирный луч был перпендикулярен к касательной окружности в наблюдаемом секторе (образующей) (рис. 1).

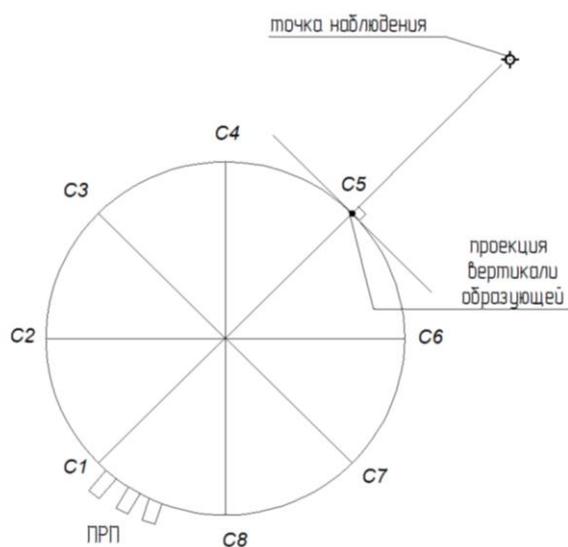


Рис. 1. Выбор станции наблюдения

Работать в данном случае состоит в шаблоне, который отображает горизонтальные проложения. При этом следует выполнять по несколько измерений с целью их дальнейшего усреднения. Приведенная последовательность действий повторяется для каждой образующей (сектора). В безотражательном режиме проводятся измерения на каждый пояс на расстоянии до 50 мм от верхнего горизонтального сварного шва (рис. 2).

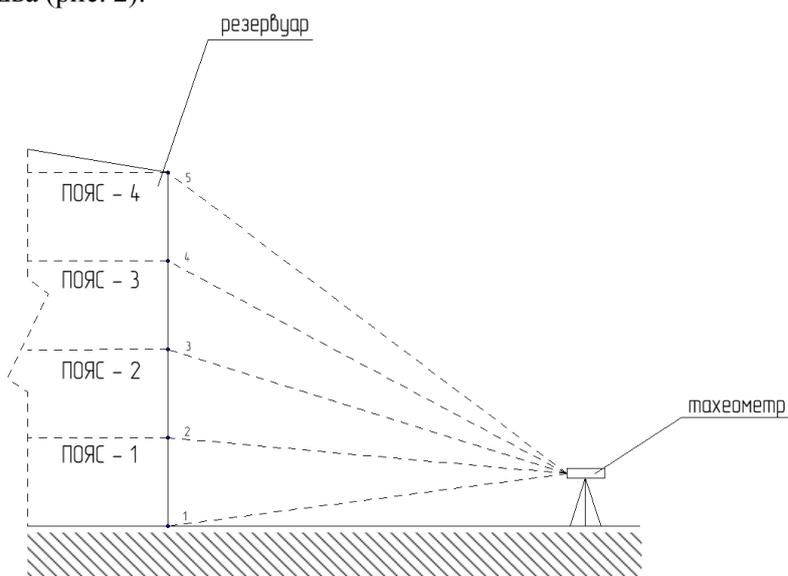


Рис. 2. Выполнение измерений по поясам

Измерения точек поясов целесообразно проводить дважды: при заполненном и пустом резервуаре, с определением мест наибольших деформаций и выявлением напряженно-деформированных состояний стенки под нагрузкой. При этом важно обращать особое внимание на местные измерения стенки резервуара (выпучины и вмятины) и проводить в этих местах дополнительные измерения.

Однако на практике выполнение таких двойных измерений зачастую не представляется возможным в силу организационных трудностей, поэтому в отчете проделанных работ необходимо четко фиксировать уровень заполнения резервуара на момент обследования.

Если существует техническая возможность, то измерения лучше всего проводить внутри резервуара.

Такой метод имеет ряд преимуществ:

- он менее трудозатратен за счет меньшего количества станций;
- не требуется снимать внешнюю обшивку с резервуара;
- для наблюдения доступно больше секторов (если емкость расположена вплотную к зданию).

Камеральная обработка полученных результатов измерений заключается в вычислении разницы горизонтальных проложений от точки наблюдения до точки днища на образующей стенки резервуара и расстояний до точек каждого пояса на той же образующей.

Отклонения от вертикали образующих стенки резервуаров, сданных в эксплуатацию, а также находящихся в эксплуатации не более 5 лет, не должны превышать предельных значений, приведенных в таблице 1 [3, п. 4.95].

Таблица 1

Предельные отклонения от вертикали образующих стенок резервуаров

Объем резервуара, м ³	Предельные отклонения от вертикали образующих стенки, мм												Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	Номера поясов												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
100-700	10	20	30	40	45	50	-	-	-	-	-	-	Измерительный, каждый резервуар
1000-5000	15	25	35	45	55	60	65	70	75	80	-	-	геодезическая исполнительная
10000-20000	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	90	90	схема
30000-50000	30	40	50	60	70	75	80	85	90	90	90	90	

Исследуемые величины деформации стенок резервуара выполнялись при полном заполнении хранилища, что отразилось на сильной деформации поясов резервуара. В допустимом отклонение от вертикали оказалась лишь одна образующая стенки (табл. 2).

Таблица 2

Предельные отклонения от вертикали образующих стенки (мм), наблюдения I цикла

Пояс/сектор, мм	1	2	3	4	5	6	Допустимое отклонение, мм
VI	-108	68	-50	-3	45	26	+/- 40
III	-43	30	-47	-2	-64	-75	+/- 30
II	-15	50	-36	14	-15	-44	+/- 20
I	-7	35	-56	12	11	-9	+/- 10

Выявлено состояние, при котором резервуар способен выполнять свои функции без отклонения от параметров, установленных требованием технической документации. Резервуар по наблюдениям является, не работоспособен и нуждается в ремонтных работах.

На рисунке 3 наглядно показано как сильно деформировались III, IV пояса.

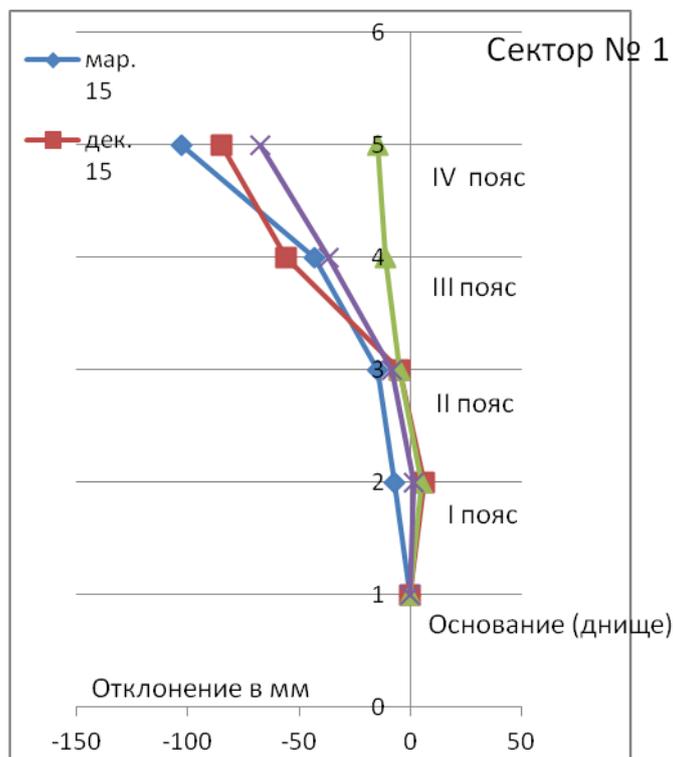


Рис. 3. Отклонение стенки резервуара по трем циклам наблюдений

На секторе 1 наблюдается одиночная вмятина, превышающая допустимые размеры и имеющая плавный контур. Срок эксплуатации данного резервуара менее 25 лет, что требует частичного обследования раз в 2,5 года [4, п. 2.1.18]. Наши наблюдения проведены три раза за 1,5 года и показывают, насколько ранним оказался прогноз рабочего состояния резервуара.

Из этого следует проводить геодезические наблюдения чаще, чем этого требует инструкция по эксплуатации резервуаров [3, п. 4.95], [4, п. 2.1.18].

Таким образом, в комплексе исследована технология наблюдений за деформациями резервуаров в процессе эксплуатации навечномерзлых грунтах. Сделан прогноз на основе которого выявлены отклонения стенки резервуара от вертикали. Представленная технология полностью отражает методику геодезического мониторинга с использованием современных геодезических средств измерений, является экономически эффективной и соответствующая стандартам.

Анализ результатов наблюдений позволяет совершенствовать технические процессы в строительстве, своевременно устранять последствия возникновения и совершенствовать методы предрасчета деформации. В значительной мере деформации инженерных сооружений определяется несущей способностью грунтов, лежащих в основании фундамента, для получения дополнительных детальных сведений о геологическом строении массивов, на которых возводится сооружение.

Исследование влияния деформации свай на стенки резервуаров и построение пространственной модели будут отражены в дальнейших публикациях авторов.

Литература

1. ГОСТ 31385–2008. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов [Текст]. – Введ. 2010-07-01. – М.: МНТКС, 2008. – 9 с.
2. РД 08-95-95. Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти [Текст]. – Введ. 1995-09-01. – М.: Недра, 1988. – С. 2–9.
3. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции актуализированная редакция [Текст]. – М.: Госстрой, 2013. – 47 с.
4. СО 02-04-АКТНП-007-2006 Правила технической эксплуатации резервуаров и инструкции по их ремонту [Текст]. – Введ. 2007-29-01. – М.: Недра, 2013. – 47 с.

УДК 622.2

Г.Р. Гумерова, студент

*Научный руководитель: Р.А. Майский, канд. техн. наук, доцент
г. Уфа, Уфимский государственный нефтяной технический университет*

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

На современном этапе развития нефтяной отрасли актуальным становится разработка трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) нефти, так как легкие нефти почти уже все добыты. В Башкортостане ТРИЗ составляют 52% от начальных балансовых запасов, в основном сосредоточены в низкопроницаемых песчано-алевролитовых и карбонатных коллекторах. Согласно существующей классификации, к категории ТРИЗ относятся запасы нефти месторождений со следующими геолого-физическими характеристиками пластовых систем:

- залежи нефти в низкопроницаемых (0,05–0,2 мкм²) карбонатных трещиноватых и терригенных коллекторах;
- залежи нефти, приуроченные к неоднородным слоистым терригенным коллекторам, с малыми нефтенасыщенными толщинами (менее 1,5–2 м);
- залежи высоковязких нефтей (более 30–50 мПа·с);
- запасы нефти в ВНЗ (водонефтяных зонах);
- средняя и поздняя стадии разработки залежей;
- залежи с начальным неоднородным и пониженным нефтенасыщением коллекторов.

Большинство месторождений нижнекаменноугольного возраста Волго-Уральской области, находящихся на глубинах порядка 1300 м, соответствуют требованиям успешного применения микробиологических методов [4, с. 49]. К этим факторам относят: наличие широких водоплавающих зон, слабая минерализация пластовых вод, высокий удельный вес и смолистость нефти, показатели рН,

близкие к нейтральным, температура пласта в пределах 20–35°C. Лучшие результаты можно ожидать при высоких коллекторских свойствах пласта и хорошей отсортированности слагающих зерен, с поверхностью которых связаны основные процессы десорбции нефти [6, с. 199].

Существуют различные технологии микробиологических методов: геобиореагент, жидкие стоки агрокомплекса, микробная биомасса, сухой активный ил, биоПАВ и т.д. На Туймазинском, Арланском, Знаменском месторождениях Башкортостана успешно были закачаны сухой активный ил (САИ), биоПАВ. Например, на Знаменском месторождении с 2004 до 2009 г. было проведено 129 работ нагнетательных скважин на турнейском ярусе, бобриковском и ардатовском горизонтах и получено 34,8 тыс.т. дополнительной нефти [5, с. 173]. Большой эффект получен от закачки сухого активного ила (САИ).

САИ представляет собой концентрат бактерий в виде порошка с запахом, свойственным дрожжам и грибам. САИ получается путем сгущения жидкого активного ила очистных сооружений промышленных производств и сушки на распылительных сушилках. Сухой ил содержит спорообразующие формы бактерий, 80-90% органических веществ и 7–12% минеральных элементов. Органическое вещество включает протеин, нуклеиновые кислоты, липиды, витамины, макро- и микроэлементы. Углеводородно-минеральная добавка (кормовой гидролизный сахар) используется как катализатор биохимических процессов. УМД имеет удельный вес 1,25 г/см³, вязкость 70–100 сек. Основным компонентом УМД являются моносахариды, органические кислоты, макро-, микроэлементы [7, с. 124].

Технология применяется на обводненных и высокообводненных участках месторождений очагового и площадного воздействия для изменения фильтрационных потоков и увеличения охвата пласта заводнением [1, с. 42].

Процесс закачивания в нагнетательные скважины биореагентов состоит из следующих операций:

- а) закачивание разделительной оторочки пресной воды;
- б) для приготовления рабочего раствора в большой отсек емкости вносят реагент из мешков и подается вода;
- в) концентрация САИ не должна превышать 10% по сухому веществу;
- г) ЦА-320 забирает суспензию из емкости, выход насоса ЦА320 подсоединяют к скважине и приготовленный раствор закачивают в пласт на минимальной скорости ЦА-320.

Технологический эффект комплексного микробиологического воздействия определяется совокупным влиянием различных геолого-физических и технологических параметров, таких, например, как пористость, нефтенасыщенность, толщина продуктивных интервалов пласта, дебит и обводненность продукции до обработки, доля запасов, приходящаяся на скважину и др. Для исследования данного процесса и адекватного выбора прогнозирования его показателей необходимо использовать компьютерные модели, построенные с использованием многофакторного статистического анализа [3, с. 339].

Изучение условий распространения микрофлоры в нефтяных месторождениях показывает, что определяющими факторами являются: геохимическая обстановка в пластах, химический состав нефти (содержание асфальто-смолистых веществ, удельный вес), минерализация и ионный состав воды, раскрытость структуры и водообмен – естественный или искусственный, применяемая система и стадия разработки месторождения. К числу благоприятных факторов нужно отнести наличие широких водоплавающих зон, слабую минерализацию пластовых вод, высокие удельный вес и смолистость нефти, показатели рН, близкие к нейтральным, температуру пласта в пределах 20–35°C. Лучшие результаты можно ожидать при высоких коллекторских свойствах пласта и хорошей отсортированности слагающих зерен, с поверхностью которых связаны основные процессы десорбции нефти.

Недостатками известных приемов и методов микробиологической обработки пластов являются: необходимость организации специального производства питательных веществ, трудности выделения и выращивания микроорганизмов в лаборатории в большом количестве, а также продолжительная консервация эксплуатационных скважин в период адаптации микроорганизмов к условиям пласта. Связанная с этим потеря добычи часто не компенсируется последующим приростом продукции.

Таким образом, существуют перспективы использования микробиологических методов на месторождениях Башкортостана (Урало-Поволжья), но необходимы капиталозатраты, доработка методов для повышения эффективности увеличения нефтеотдачи [2, с. 173].

Литература

1. Абзалимов Р.Р. Методы математической статистики: Учебное пособие / Р.Р. Абзалимов и др.; Уфимский государственный нефтяной технический университет. Уфа, 2016.

2. Байбакова И.Р. Организационно-методические аспекты управления предприятиями нефтегазового комплекса / И.Р. Байбакова, Р.А. Майский // Актуальные проблемы науки и техники-2015: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых в 3 т. Т. 3 / УГНТУ. – Уфа, 2015. – С. 173–175.
3. Круглова З.М. Применение математического моделирования при исследовании геологических объектов / З.М. Круглова, Р.А. Майский, В.Н. Филиппов // Информационные технологии. Проблемы и решения. 2016. № 1 (3). С. 339–342.
4. Матросов В.Ю. Причины загрязнения призабойной зоны пласта и возможные пути ее устранения / В.Ю. Матросов, Р.А. Майский, А.А. Сысолятин // Символ науки. 2016. № 4-4 (16). С. 49–51.
5. Ситдикова Ф.Ф. Анализ разработки Знаменского нефтяного месторождения: отчет о НИР/ ДООО «Геопроект». – Уфа, 2005.
6. Хатмуллин Ф.Х. Геолого-технологические особенности разработки нефтяных месторождений северо-запада Башкортостана / Ф.Х. Хатмуллин, И.М. Назмиев, В.Е. Андреев, Ю.А. Котенев, Л.Н. Загидуллина, Ш.Х. Султанов. М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 1999. – 284 с.
7. Ходикова Е.И. Увеличение нефтеотдачи пласта закачкой сухого активного ила на Туймазинском месторождении / Е.И. Ходикова; науч. рук. О.С. Чернова // Проблемы геологии и освоения недр: труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 70-летию юбилею Победы советского народа над фашистской Германией (Томск, 6-10 апреля 2015 г.): в 2 т. Т. 2. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – С. 124–129.

УДК 62

Д.С. Дегтярева, магистрант

*Научный руководитель: В.В. Габова, канд. техн. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ЛЕДОСТОЙКОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ПЛАТФОРМЫ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «ЛИРА САПР»

Ледостойкая стационарная платформа (ЛСП) является ответственным сооружением. Поэтому одним из главных вопросов при проектировании ЛСП – определение прочности сооружения.

Определить прочность таких сооружений можно в программном комплексе «Лира САПР». Программный комплекс предназначен для проектирования и расчета строительных конструкций различного назначения. Расчеты в программе выполняются как на статические воздействия: (нагрузка от собственного веса; ветровая нагрузка; ледовая нагрузка; волновая нагрузка; гидростатическое давление; морское брызговое обледенение; воздействие от веса верхнего строения; пульсационная составляющая ветрового давления).

Основой расчетов является метод конечных элементов в форме метода перемещений. Напряженно-деформируемое состояние конструкции определяется на основе единой расчетной схемы.

Мной был рассмотрен практический пример проектирования опорного блока ЛСП гравитационного типа.

Первым этапом проектирования является создание расчетной схемы, для этого использовалась программа AutoCAD – создание стержневой 3D модели опорной части гравитационной морской стационарной платформы (рис. 1).

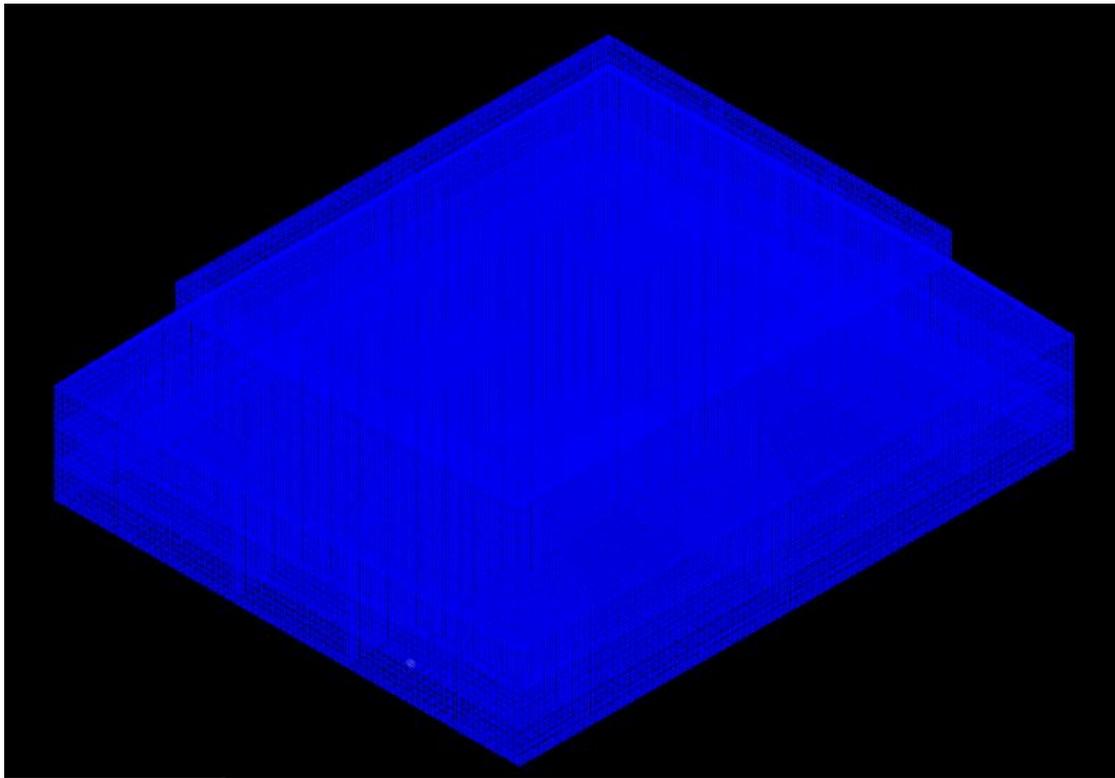


Рис. 1. Стержневая 3D модель опорной части

Затем созданная стержневая модель импортировалась в ПК «Лира САПР», где по контурам стержневых элементов задавались пространственные пластинчатые элементы (рис. 2).

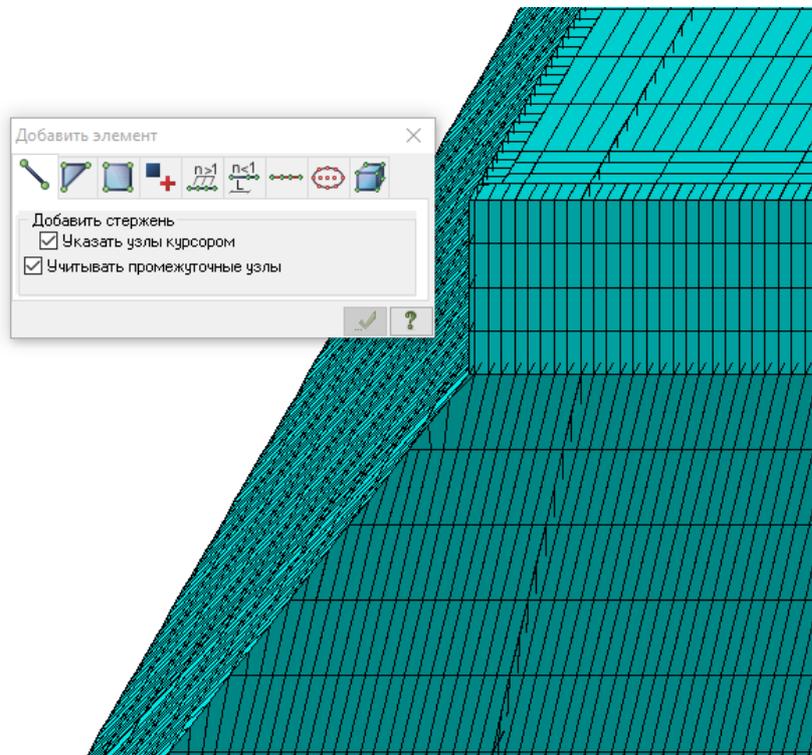


Рис. 2. Модель опорной части в ПК «Лира САПР»

Следующим этапом создания расчетной схемы является задание размеров предполагаемых сечений элементов и нагрузок. Всего используются девять загрузок, из которых семь статических и две динамических (ветровые пульсации).

После того как все нагрузки заданы переходим к созданию таблицы РСУ (расчетные сочетания усилий), РСУ используется для моделирования наиболее неблагоприятных условий воздействия на конструкцию. Критерием опасного РСУ является экстремум упругого потенциала в какой-либо точке

тела при действии на него сочетания от многих загрузок. Для расчета динамических загрузок необходимо создать «таблицу динамических загрузок» и «таблицу учета статических загрузок», которые учитывают геометрические параметры конструкции.

Далее производим расчет по расчетным сочетаниям усилий. Пример изополей перемещений от волновой нагрузки представлен на рис. 3.

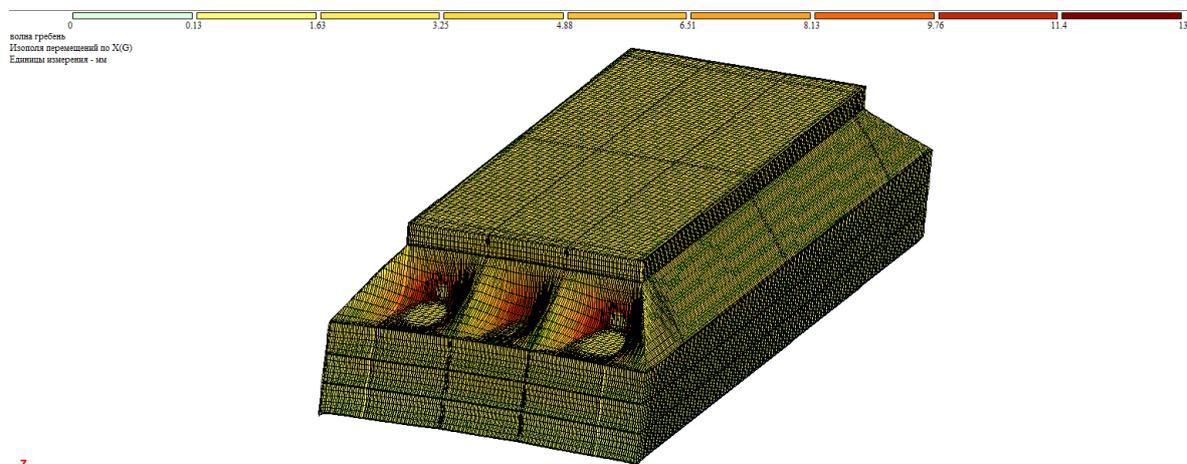


Рис. 3. Изополя перемещений по X(G) от волновой нагрузки

Далее проводится оценка прочности элементов и предельных прогибов

Оценка прочности элементов металлоконструкции опорного блока производится по допускаемым напряжениям, величины которых выбираются в соответствии с Правилами ПБУ/МСП РМРС

$$\sigma_d \leq \eta_1 R_p$$

Таблица 1

Максимальные напряжения по конструктивным элементам опорного блока в рабочем режиме эксплуатации

Элемент конструкции	Максимальные действующие нормальные напряжения $\sigma_{n \max}$, МПа	Максимальные действующие касательные напряжения τ_{\max} , МПа	Минимальный нормативный предел текучести $R_{ЕН}$, МПа	Расчетный предел текучести R_d , МПа	Коэффициент безопасности η_1	Допускаемые напряжения, МПа	
						σ_d	τ_d
Холостой набор	158,5	29,27	355	355	0,68	241,4	137,6
Рамный набор	114,1	12,78	355	355	0,68	241,4	137,6
	149,9	34,09	355	355	0,68	241,4	137,6
Переборки	59,6	21,06	355	355	0,68	241,4	137,6
Палубы и платформы	97,1	43,9	355	355	0,68	241,4	137,6
Обшивка и днище	71,6	36,8	355	355	0,68	241,4	137,6
	83,2	37,4	390	370	0,68	251,6	143,4

Предельные прогибы конструкции не должны превышать значений указанных в СП 20.13330.2011.

Таблица 2

Максимальные перемещения и прогибы по конструктивным элементами опорного блока

Перемещения консоли (пролета), мм		Прогиб, мм	Предельный прогиб, мм
Минимальное	Максимальное		
Тавр палубы днища (L = 31500 мм, l/281)			
-8,59	-0,45	-8,14	112,1
Тавр палубы 1-го яруса (L = 12150 мм, l/217)			
-8,59	-4,55	-4,04	55,99
Тавр палубы 6-го яруса (L = 2550 мм, l/143)			
-9,17	-8,71	-0,46	17,83
Тавр обшивки (L = 6389 мм, l/201)			
-8,55	-7,68	-0,87	31,79
Тавр палубы днища (L = 18000 мм, l/233)			
-8,19	-7,27	-0,92	77,253

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что подобранные элементы удовлетворяют необходимым характеристикам прочности данного вида сооружения.

Литература

1. ВСН 41.88. Проектирование ледостойких стационарных платформ. – Введ. 1988-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1988. – 148 с.
2. СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 46 с.
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Москва, 2011. – 80 с.

УДК 338.45:622:665.6/7:339.9

Р.А. Исмагилова, студент

*Научный руководитель: Н.А. Латынина, ст. преподаватель
г. Казань, Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязева*

ОЦЕНКА РОЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Российская Федерация – это одна из ведущих стран в мировой системе торговли энергоресурсами. Она занимает прочные позиции на рынке углеводородов.

Россия лидирует на мировой арене по запасам природного газа. На сегодняшний день в ее недрах находится более 44 триллионов кубических метров. Это приблизительно 25% мировых запасов данного сырья. Также Российская Федерация лидирует и по объему ежегодной газодобычи, который составляет 670 миллиардов кубических метров. Эти показатели позволяют российским компаниям господствовать как на европейском рынке, так и на рынках СНГ [1].

Главными покупателями природного газа Российской Федерации является Турция, Италия и Германия. На 100% от российского природного газа зависят Белоруссия и Армения. Между странами постоянно ведутся переговоры по поставке природного газа, заключаются договоры и соглашения. Например, 10 октября 2016 года Россия и Турция подписали межправительственное соглашение по «Турецкому потоку», которое предполагает строительство двух веток магистрального газопровода по дну Черного моря. Одна ветка необходима для поставки газа в Турцию, другая предполагает поставку газа транзитом через Турецкие границы на европейский рынок. Диапазон цен для европейских стран на газ в 2017 году будет составлять 180-190 долларов за тысячу кубометров.

Нефтяной сектор для Российской Федерации является важной отраслью экономики. Основным конкурентом в данном секторе является Саудовская Аравия, которая лидирует по нефтезапасам. Ее запасы составляют 19,1% всех мировых запасов, что составляет более 265 млрд. бар. Российская Федерация занимает седьмое место по данному показателю, ее доля составляет 5,6% от мировых запасов или 77 млрд. бар.

По добычи сырой нефти Россия опережает Саудовскую Аравию на 1,2 млн. бар. в сутки. Так, в Российской Федерации добыча нефти за февраль составила 2017 г. 11 млн. бар. в сутки, а СА 9,8 млн. бар. в сутки [2].

Более 80% российской нефтедобычи предназначено для экспорта в страны Европы, СНГ и Азии. Так, в январе 2017 г. экспорт нефти Российской Федерации в Китай составил 23% от общих зарубежных поставок, а Саудовская Аравия поставила Китаю 14%. В отношении европейских стран – Италия, Франция и Испания, экспорт российской нефти упал на 29 млн. бар. в месяц. В процентах этот показатель упал с 11% до 7%, такое снижение связано с введением санкций по отношению к Российской Федерации.

Добыча нефти в России за 2014 год составила 526,71 млн. тонн. Это чуть больше (на 0,6%) показателей 2013 года. Более того: прошлогодние достижения – рекордные в новейшей российской истории. Больше всех углеводородов добыла компания «Роснефть» – почти 191 млн. тонн. На второй позиции – «Лукойл» (86,6 млн. тонн). «Сургутнефтегаз» обеспечил добычу в 61,4 млн. тонн.

Несмотря на планомерную разведку новых месторождений, лидерами в нефте- и газодобыче остаются «старые» регионы, осваиваемые еще при СССР:

- Западная Сибирь (около 60% всей добычи);
- Волго-Уральский (23–24%);

- Восточная Сибирь (7–8%);
- Сахалин (3–4%);
- Республика Коми (2,5%);
- Северный Кавказ (1,5%).

Роль страны-экспортера на мировом сырьевом рынке зависит, во-первых, от наличия сырья в недрах, во-вторых, от конкурентоспособности страны в этих отраслях. Существуют факторы, которые влияют на конкурентоспособность страны на мировых нефтегазовых рынках:

1. Объем запасов нефти и газа. Этот показатель указывает на экономическую целесообразность добычи энергоресурсов. В зависимости от объема нефтегазовых ресурсов определяется эффективность вложения денежных средств в разработку месторождений и в развитие транспортной инфраструктуры, которая необходима для поставки сырья на внешний рынок. Если объемы запасов не велики и страна не может являться производителем нефтегазовых товаров, то эти действия не имеют экономического смысла.

2. Месторождение. Суть этого фактора заключается в расположении запасов, чем ближе друг к другу они расположены, тем меньше будет затрат на инвестиции в развитии инфраструктуры.

3. Затраты на извлечение. Этот фактор также определяет целесообразность извлечения нефтегазовых ресурсов при складывающейся ценовой конъюнктуре.

4. Уровень технологического оснащения. Данный показатель напрямую влияет на стоимость извлечения нефти и газа, так как усовершенствованные технологии позволяют увеличить количество возможного извлекаемого сырья.

5. Близость к покупателям. Преимущество при конкуренции имеют те страны-экспортеры, чьи месторождения находятся ближе к конечному потребителю, так как расстояние влияет на транспортные расходы, а, следовательно, и на цену нефти и газа.

6. Политическая ситуация в стране. Этот факт также значим для конкуренции между странами, поскольку стабильная политическая обстановка в стране влияет на гарантированный возврат инвестиций в долгосрочные нефтегазовые проекты.

7. Налоговый и инвестиционный потенциал. Предоставление налоговых льгот, налоговых каникул и преференций, государственных субсидий для поддержания и развития нефтегазовой отрасли. Этот фактор значим для компаний, которые ведут разработки на территории страны, так как это влияет на рентабельность нефтегазовых проектов.

8. Международные торговые барьеры. К барьерам можно отнести таможенные пошлины, эмбарго на поставку нефти и газа, а также тарифные и нетарифные ограничения. Они могут привести к полной потере конкурентных позиций страны на сырьевом рынке в мире.

Необходимо также учесть, что большинство этих факторов необходимо рассматривать и по ценовой конъюнктуре в мире или в регионе.

По последним прогнозам Международного энергетического агентства ожидаемый рост спроса на энергоресурсы увеличится на 1,5%, хотя до этого агентство предполагало увеличение на 2,5% ежегодно. До 2018 года сохранится избыточное предложение газа на мировом рынке, достичь равновесия возможно лишь в 2021 году. К этому же времени увеличится производство сжиженного природного газа на 45%, причем на 90% это будет связано со странами США и Австралии. В Европе после продолжительного снижения, потребление газа будет расти на 0,3% в год, а учитывая поставки из России в этот регион, потенциал поставок СПГ сюда будет ограничен. Добыча газа до 2021 года будет расти на 1,5% в год. Это связано со снижением цен, а, следовательно, и со снижением спроса, также темпы поставок будут снижены. Россия до 2021 года будет наращивать добычу «голубого топлива» на 10 млрд. кубометров. При этом в среднесрочной перспективе будет прослеживаться снижение спроса на газ из-за экономического спада.

В перспективном 2018 году нефтяные котировки могут протестировать уровень \$90–100 за баррель. Но для достижения этого показателя необходимо выполнение целого ряда условий. Первым условием для такого достижения является то, что независимые производители и страны ОПЕК должны продлить период ограничения нефтедобычи еще на полгода, на основании глобального соглашения об ограничении нефтедобычи. Вторым условиям считается восстановление экономики Китая, который считается одним из крупнейших мировых потребителей нефти, а также глобальный выход из рецессии. Третьим аспектом является удачный спекулятивный фон с наложением военных интервенций в мире. И к последнему показателю можно отнести влияние резервной системы Соединенных Штатов Америки. Важность заключается – в продлении консервативной политики, которая пойдет на пользу баррелю. Важно учесть, что нефтяные котировки на уровне \$90–100 за баррель могут быть достигнуты при соблюдении условий в совокупности, не исключая ни одного.

Таким образом, важным направлением развития экспорта страны является диверсификация товарной структуры, при помощи которой Россия сохранит лидирующие позиции на мировом рынке энергетических ресурсов и качественно изменит характер своего присутствия на них. Также внимание должно уделяться и развитию новых форм сотрудничества в сфере международного энергетического бизнеса, расширению присутствия российских компаний за рубежом.

Литература

1. <http://investobox.ru/prirodnij-gaz-rossii-import-v-strany-mira>
2. <https://ria.ru/economy/20170220/1488400740.html>

УДК 338.012; 338.1

А.А. Катеров, студент

*Научный руководитель: С.А. Иванова, канд. экон. наук
г. Ишим, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова
(филиал) Тюменского государственного университета*

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ И ИДЕИ В РОССИЙСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА

В топливно-энергетическом комплексе России традиционные методы мониторинга нефтяных и газовых месторождений постепенно теряют свое предназначение. В связи с быстрым освоением новых месторождений, а также наличием огромной территории, российским нефтегазовым компаниям все сложнее содержать трубопроводы и производственную инфраструктуру в отличном состоянии (уровень износа активной части основных фондов предприятий составляет более 50% [3]). С учетом того, что добыча и транспортировка нефти происходит в удаленных труднодоступных районах с суровым климатом, значительно возрастают требования к обеспечению промышленной и экологической безопасности. В связи с этим в условиях нестабильной экономической ситуации нефтегазовым компаниям приходится искать новые пути решения минимизации своих экономических и экологических рисков.

Долгое время единственным и доступным методом мониторинга газопроводов и нефтепроводов были пешие обходы специалистов, а также применение пилотируемой авиации. Данный метод требовал много времени и затрат. К тому же была вероятность неполноценного осмотра и оценки объектов добычи, хранения, переработки нефти и газа.

В последние 3 года произошли существенные изменения в плане инновационных решений в нефтегазодобывающей отрасли нашей страны. В 2014 году был дан толчок к внедрению беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) в нефтегазовую отрасль. Именно в этом году группа компаний «Беспилотные системы» выиграла конкурс на оказание услуг по авиационному мониторингу трубопроводов «Роснефти» беспилотными системами «Суперкам». В 2015 году «Газпромнефть» начала мониторинговую деятельность применительно к нефтепроводам и использует данную систему до сих пор. «Роснефть» начала испытания БПЛА в воздухе над месторождениями «РН-Юганскнефтегаз» для контроля трасс трубопроводов и объектов наземной инфраструктуры нефтегазодобычи. По итогам их использования, в 2016 году вдвое выросла частота облета трубопроводного парка и на 30% сокращены издержки по сравнению с использованием пилотируемых аппаратов. Повысилась оперативность реагирования на причины отклонений в технологических режимах, усилен контроль в охранных зонах промысловых объектов. В текущем году «Газпром» начал привлекать БПЛА для борьбы с воровством газа – на объектах компании в Южном федеральном округе начали использовать беспилотные летательные аппараты для выявления самовольных подключений к системам газораспределения [4].

В этом году заключены новые контракты на оказание услуг для дочерних организаций ПАО «Газпром» в Махачкале, Сургуте, Ставрополе, Краснодаре, Саратове и Волгограде. Кроме того, победа в трёх конкурсах «РН-Юганскнефтегаз» позволила начать работы на Майском, Правдинском и Юганском месторождениях. Ежемесячный объем мониторинга трубопроводов составит от 9,5 до 11,5 000 км в месяц. Концерн «Калашников», входящий в Госкорпорацию Ростех, начал использовать беспилотные воздушные суда ZALA AERO GROUP в целях мониторинга трубопроводных систем по совместным проектам с крупнейшими российскими компаниями нефтяной и газовой промышленно-

сти. В их числе «Роснефть», «Башнефть», «Газпром», «Газпром-Нефть», «Транснефть», «Татнефть» и «Лукойл» [1].

Беспилотники не только выступают хорошей заменой классической малой авиации, но и имеют ряд достоинств по сравнению с ней. Так, БПЛА позволяют проводить съемку на небольшой высоте (буквально в 100 м от земли), обеспечивают ее высокое разрешение, позволяют делать панорамные снимки. И, наконец, что очень важно для нефтегазовых компаний, такие полеты обходятся существенно дешевле [7].

На беспилотниках устанавливают различное специально оборудование – для видеосъемки, цифровой фотосъемки и тепловизионной съемки – последняя позволяет увидеть разливы углеводородов в инфракрасном диапазоне даже в ночное время суток и под землей на глубине до 1 м.

Аэро и космосъемка местности используется как для непрерывного одновременного надзора над загрязнением природной среды (земной поверхности, водных районов и приземной атмосферы), так и для надзора технического положения объектов на всём протяжении тысячекilометровых водных и наземных нефтяных и газовых трасс. Кроме того, сведения дистанционного наблюдения дают возможность оперативно обнаруживать и точно определять координаты неожиданно случающихся крупных аварий на нефте- и газопроводах, зон опасного проявления стихийных природных процессов, которые могут привести к таким авариям, а также отслеживать и прогнозировать чреватые разрывами магистральных трубопроводов медленные однонаправленные геодинамические нарушения земной поверхности.

Среди основных задач, решаемых с помощью аэро- и космосъемки, можно выделить следующие:

- ✓ установление повреждений технического состояния объекта: разрывов, трещин, коррозионных зон, повреждений гидро- и теплоизоляции;
- ✓ контроль экологического состояния природной среды вдоль трассы магистрального трубопровода, установление мест и объёмов подземных и наземных утечек углеводородов, областей загрязнений;
- ✓ анализ участков перехода трубопроводов через водные преграды, автодорожные и железнодорожные переходы;
- ✓ исследование активных разломов, трещиноватости и современных движений земной коры, их влияния на трубопровод, а также напряженно-деформационного состояния околотрубной среды;
- ✓ создание схем грунтов, зон подтоплений, обводнённых участков, областей засолений, коррозионно опасных сред, промерзающих и оттаивающих грунтов;
- ✓ поиск и анализ современных экзогенных процессов (сели, оползни, обвалы и др.);
- ✓ распределение участков по степени опасности, отбор участков для первоочередного диагностического исследования [2].

Основная область применения БПЛА в нефтегазовой отрасли:

Дроны могут использоваться для проведения воздушного надзора факельных труб, топливных запасов, линий электропередач и трубопроводов. Их основное достижение – возможность проникновения к труднопроходимым или опасным районам. БПЛА экономят значительные средства и повышают безопасность проведения работ.

С помощью беспилотника возможно собрание большого количества данных, на основе которых составляются определенные образцы, отражающие сбои и неполадки в работе буровой установки. БПЛА может проверять такие элементы технологических узлов, которые либо опасны, либо недоступны для человека без остановки всего процесса, например – факельные системы.

Дроны также способны отслеживать углубления и коррозию и картографировать динамику их поведения, выявлять утечки газа, разливы нефти, а также устранять попытки незаконных врезок в трубопровод, грозящие хищениями или аварией. При помощи беспилотных летательных аппаратов можно проводить инспекцию и патрулирование, исследование линейной части и отслеживание трасс магистральных трубопроводов [5].

Были проанализированы решения с использованием БПЛА, которые могут справиться с серьезными проблемами в нефтегазовом секторе.

Таблица (источник [9])

Важнейшие процессы	Преимущества
Геологоразведка углеводородов	Использование решений на базе беспилотных технологий дает большие преимущества нефтегазовым предприятиям в части геологоразведки – от предварительного анализа перспективных участков до геодезических съемок для проектирования и подготовки сейсморазведки
Техническое об-	Тщательное документирование визуальных и многоспектральных данных о целых сегментах

служивание	инфраструктуры позволит минимизировать риск возникновения неисправностей и сократить возможный ущерб
Безопасность и сохранность	При помощи визуальных данных высокого разрешения можно контролировать соблюдение на объекте стандартов безопасности персонала и сохранности оборудования
Соблюдение природоохранных требований	Интеграция данных с геоинформационной системой позволяет следить за соблюдением нормативных требований и контролировать воздействие на окружающую среду (например, выявлять разливы нефти)
Управление операционной деятельностью	Мониторинг операционной деятельности и процессов управления проектами, анализ рисков и отклонений и выявление тревожных сигналов на базе измеримых и актуальных геопространственных данных – все это доступно для всех заинтересованных сторон, от руководителя объекта до члена совета директоров
Страхование	Данные, полученные при помощи дронов, можно использовать для расчета справедливой страховой премии и оценки стоимости активов

В итоге, можно предположить, что в краткосрочной перспективе БПЛА полностью заменят пилотируемые аппараты при выполнении мониторинговых работ в нефтегазовом секторе. Безусловно, применение БПЛА будет расширяться. Особенно в таких районах, как Сибирь, Дальний Восток и Арктика. Один из перспективных способов применения беспилотных технологий в нефтегазовой отрасли – это использование летательных аппаратов в инженерно-геодезическом анализе. В настоящее время уже проводятся исследования в этом направлении на месторождениях Сибири. По мнению экспертов PwC, в сегменте инфраструктурных проектов у БПЛА есть огромные возможности для роста, поскольку беспилотники могут взять на себя значительную часть опасной, трудоемкой и, соответственно, высокооплачиваемой работы [8]. Кроме того, беспилотники существенно ускоряют осуществление дорогостоящих проектов и программ, особенно распределенных по большим площадям.

Безопасность, защита и дальнейшее развитие трубопроводного транспорта и всей нефтегазовой отрасли в современном мире невозможно без применения дистанционного наблюдения с использованием, в особенности, беспилотных летательных аппаратов, которые хорошо представили себя на мировом рынке геоинформационных услуг и будут востребованы повсеместно ещё не одно десятилетие.

Литература

1. Беспилотники ZALA Концерна «Калашников» успешно осуществляют работу для российских компаний нефтегазовой отрасли. URL: https://kalashnikov.com/press/news/news_296.html (дата обращения: 27.03.2017).
2. БПЛА для мониторинга нефте- и газопроводов. URL: <http://съёмкасвоздуха.рф/otrasli/bpla-dlya-nefte-gazoprovodov.html> (дата обращения: 27.03.2017).
3. Иванова С.А. Императивы современного этапа развития российского нефтегазового сектора // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 557. URL: http://elibrary.ru/download/elibrary_22877740_86435677.pdf (дата обращения: 27.03.2017).
4. Как используются беспилотные летательные аппараты в нефтегазовой отрасли. URL: <http://rgk-palur.ru/bpla-dron-bespilotnik-foto-oil-gas-neftegazovoj-promyshlennosti/> (дата обращения: 28.03.2017).
5. Нефтегазовый сектор – применение беспилотных авиационных систем Геоскан. URL: https://www.geoscan.aero/ru/application/neft_gaz/ (дата обращения: 27.03.2017).
6. Применение беспилотных систем. URL: <http://www.komi-forum.ru/4/Некрасов.pdf> (дата обращения: 28.03.2017)
7. На смену пешим обходам в нефтегазовой отрасли приходят беспилотные летательные аппараты // Природопользователь. РФ. Эколого-правовой менеджмент. URL: <http://ecostaff.ru/novosti/4495-na-smenu-peshim-obkhodam-v-neftegazovoj-otrasli-prikhodyat-bespilotnye-letatelnye-apparaty> (дата обращения: 27.03.2017).
8. Нефтегазовые компании и телеком уже платят за «беспилотную революцию» // Freedom Finance. URL: <https://ffin.ru/market/review/82/54550/> (дата обращения: 29.03.2017).
9. Проект по использованию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в нефтегазовой отрасли: Презентация решений / PwC Россия. Нефтегазовая отрасль. URL: <http://www.pwc.ru/ru/industries/oil-gaz/pwc-oil-and-gas-services-drones-powered-solutions.pdf> (дата обращения: 27.03.2017).

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

На сегодняшний день общеизвестно, что в условиях современных подходов к разработке месторождений углеводородов главным в критерии рациональности, по-прежнему, остается требование полной выработки утвержденных запасов нефти при максимальной экономической рентабельности [15, с. 48]. Одним из наиболее важных и основных инструментов управления разработкой месторождений углеводородов является компьютерное геолого-гидродинамическое моделирование коллекторов [3, с. 115]. Зачастую от качества построения геолого-гидродинамической модели во многом зависит применение той или иной системы разработки на каждом конкретном месторождении, система и технология разбуривания залежи, а также прогнозирование уровней добычи нефти, включая экономическую оценку эффективности проведения предполагаемых геолого-технологических мероприятий (ГТМ) [2, с. 22; 4, с. 174].

Моделирование – это процесс, под которым понимается замещение изучаемого оригинала (в нашем случае пласта, скважины и т.п.) его условным представлением, которое на практике мы и называем моделью [6, с. 6]. Таким образом, основное назначение модели заключается в отражении близкому к оригиналу геологического строения коллектора, поведения жидкостей в пласте, динамики работы фонда скважин и выработки запасов, прогнозных показателей бурения и конечного КИН (коэффициента извлечения нефти), в рамках тех или иных приемлемых погрешностей, допущений и ограничений. Процесс построения модели сводится к познанию свойств и особенностей объекта путем изучения его модели, а не самого объекта как такового.

В понятие модели вкладывается некий физический или абстрактный объект, характеристики и свойства которого схожи с характеристиками и свойствами рассматриваемого объекта. При этом требования к модели определяются решаемой задачей и имеющимися средствами [11, с. 340]. Существуют некоторые требования, которым должны отвечать модели:

- 1) адекватность – точное, насколько это возможно, отображение свойств рассматриваемого объекта;
- 2) полнота – максимальное воспроизведение всей необходимой информации об объекте исследования;
- 3) гибкость – возможность моделирования или расчета различных ситуаций (ГТМ, методов ПНП, показателей разработки новых скважин и т.д.) во всем диапазоне изменения условий и параметров;
- 4) трудоемкость модели должна быть приемлемой в условиях настоящего времени и программного обеспечения [1, с. 13].

По своей сути методы моделирования можно разделить на три большие группы:

- 1) аналитические (математические формулы, функции и уравнения);
- 2) статистические (метод Монте-Карло, основанный на идее так называемого «черного ящика»);
- 3) численные (трехмерные модели пластов).

Каждый из перечисленных выше методов либо в совокупности, либо отдельно успешно применяется с целью не только комплексного изучения и прогнозирования показателей разработки, но и для проектирования разработки месторождений углеводородов. Далее вышеперечисленные методы моделирования рассмотрены подробнее.

В большинстве случаев аналитические модели строятся только для относительно простых систем. Подобное моделирование сложных систем несет в себе массу математических сложностей и проблем. Чтобы построить аналитическую модель необходимо идти на существенное упрощение при описании свойств и параметров исследуемого объекта. Понятно, что использование упрощенной модели позволяет получить лишь приблизительные результаты. С математической точки зрения подобные модели вполне адекватно отражают связь между входными и выходными переменными и параметрами. Однако, их структура вовсе может не отражать внутреннюю составляющую исследуемого объекта.

При аналитическом моделировании его результаты представляются в виде аналитических выражений или уравнений [12, с. 32]. Другими словами, «аналитическая модель – это некая система нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, с четко обозначенными начальными и граничными условиями» [13, с. 137]. С помощью применения аналитического метода моделирования процесса фильтрации жидкостей в однородных средах через фиктивный грунт были получены экспериментальные зависимости фильтрации воды под действием перепада давления (формулы А. Дарси и Ж. Дюпюи), введено понятие числа Рейнольдса. К середине XX века результаты исследований теории движения жидкостей в пласте сформировались в отдельную отрасль науки, называемую «подземная гидромеханика». Основателем данного научного направления можно считать М. Маскета, который, обобщив исследования предшественников, обосновал и усовершенствовал существующие к тому времени законы фильтрации. Он впервые опубликовал дифференциальные уравнения, описывающие совместное движение газа, воды и нефти в пласте [5, с. 178].

Основное развитие методы статистического моделирования получили в середине XX века. По своей сути статистическое моделирование представляет собой многомерный регрессионный анализ, который позволяет на базе обобщения накопленного опыта за период длительной разработки месторождений установить некую статистическую связь исследуемого параметра (в нашем случае извлечения нефти) с большим числом факторов, оказывающих на него существенное влияние. Цель статистического моделирования сводится к обработке имеющихся данных по добыче, к примеру, нефти за прошедший период и их экстраполяции на перспективу [8, с. 44]. Существующие статистические методы прогноза можно классифицировать следующим образом (рис. 1).



Рис. 1. Схематическая классификация статистических методов математического моделирования

К первой группе статистических методов относятся так называемые объемные методы прогнозирования процесса обводнения и текущей нефтеотдачи. Объем пласта, охваченный обводнением, вычисляется согласно исследованиям о положении и продвижении фронта водонефтяного контакта. При подсчете заводненного объема пласта и при условии известности запасов нефти, содержащихся в данном объеме, вычисляется текущий коэффициент нефтеотдачи заводненной зоны. Текущий КИН может определяться на различные даты исследования. Принимая во внимание общую картину выработки запасов на рассматриваемом объекте, можно спрогнозировать характер дальнейшего роста нефтеотдачи и процесса обводнения нефтяной залежи. Объемные методы широко использовались в работах Ю.П. Гаттенбергера и М.М. Брыкиной, М.Л. Сургучева, О.К. Обухова и др. [8, с. 57].

Объемные подходы к прогнозированию показателей разработки в большинстве случаев связаны со сложными и трудозатратными исследованиями. Зачастую их адекватность во многом зависит от точности результатов по определению заводненных объемов и площадей.

Ко второй группе относятся методы, базирующиеся на поиске закономерностей, полученных по результатам комплексной оценки фактических данных по эксплуатируемым месторождениям. Эти закономерности используются затем для прогнозирования процесса обводнения и нефтеотдачи новых месторождений, геолого-физические свойства которых схожи с анализируемыми.

Методы данной группы, в свою очередь, можно разделить еще на три подгруппы.

1. Исследования, в которых, применялся подход регрессионного анализа, а также метод настройки и обучения с последующим распознаванием образов [8, с. 63]. Согласно результатам таких исследований выявляется эмпирическая зависимость нефтеотдачи от свойств коллекторов, жидкостей и определенных технологических показателей разработки. Такие зависимости обычно используются

для прогнозирования на новых месторождениях. Подобные подходы получили довольно широкое распространение, как в нашей стране, так и за рубежом.

2. Исследования, базирующиеся на тщательной проработке и анализе опыта разработки большого количества нефтяных месторождений, которые дали возможность выявить ряд ценных приближенных практических правил для прогнозирования обводненности и нефтеотдачи.

3. Исследования, основанные на законе «одинаковых предположений». В 1918 году С.И. Чарноцкий выдвинул закон одинаковых предположений: по большинству скважин, режим работы которых не нарушается частыми ремонтами, логарифм дебита нефти изменяется по отношению к первоначальному пропорционально времени. Позднее этот закон был научно обоснован Л.С. Лейбензоном и сформулирован в следующем виде: если две скважины в течение 2–3 лет имеют одинаковый дебит, то и в дальнейшем их дебиты будут иметь схожую динамику уменьшения. К методам прогнозирования по результатам закономерностей, полученных в ходе анализа фактических данных по добыче нефти, можно отнести и методы, базирующиеся на расчете кривой падения добычи (производительности).

Следующая основная группа методов – это методы, в которых используется зависимость одних технологических показателей разработки от других.

В понятие технологических показателей разработки в основном вкладывают следующие параметры: добыча нефти, воды и жидкости (текущая или накопленная); начальные или остаточные извлекаемые запасы нефти; начальные геологические запасы. Зачастую рассматриваемые методы отличаются друг от друга лишь взятыми за основу технологическими показателями и видом зависимости между ними [10, с. 23]. Особенность каждого из указанных выше методов заключается в расчете по накопленному фактическому материалу эксплуатации скважин за прошлые годы характеристики вытеснения и экстраполяции ее на прогнозный период. Однако, в отечественной литературе их чаще всего называют «методы характеристик вытеснения».

Некоторые процессы и проблемы разработки месторождений невозможно описать с помощью аналитических и статистических подходов. В таких случаях, требуется использование численных методов с применением специальных компьютерных программ. В основе всех современных методов прогнозирования показателей разработки месторождений природных углеводородов лежат численные методы интегрирования соответствующих дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих процессы двухмерной или трехмерной многофазной фильтрации [7, с. 134]. Численные методы, реализуемые на мощных ЭВМ, позволяют осуществлять широкомасштабные математические эксперименты.

Современный этап развития моделирования процессов разработки месторождений связан в основном с внедрением специального программного обеспечения, позволяющего оптимизировать работу инженеров и сократить время расчетов. Приближенное к реальности моделирование пластовой системы было описано в работе М. Маскета (1937 г.) [7, с. 167], где говорилось, что пласт можно представить в виде модели трубок тока.

С появлением уравнений материального баланса (Шильтуис, 1936 г.) для продуктивного пласта, численные подходы к моделированию процессов вытеснения пластовых флюидов стали активно набирать интерес [14, с. 144]. Первые численные модели описывали одномерную однофазную фильтрацию жидкости в пласте. Переход к изучению возможностей описания двумерной однофазной и многофазной фильтраций происходит на рубеже 1960–1970-х годов.

Существующие в настоящее время методики прогнозирования показателей разработки нефтяных и газовых месторождений основаны на использовании достаточно сложных математических моделей, учитывающих все необходимые гидродинамические факторы. Применение их ограничивается часто отсутствием необходимой геолого-промысловой информации [9, с. 54]. Главной особенностью построения геолого-гидродинамической модели является ее детализация. Совершенствование методов, технологий исследования и, как следствие, повышение достоверности результатов сейсмических, геолого-геофизических и промысловых данных ставит перед инженерами задачу расширения объема используемой входной информации с целью снижения неопределенностей, связанных с геологическим строением коллекторов, и последующего совершенствования системы выработки запасов в целом.

Литература

1. Абзалимов Р.Р. Методы математической статистики: Учебное пособие / Р.Р. Абзалимов и др.; Уфимский государственный нефтяной технический университет. Уфа, 2016. – С. 12–15.
2. Азиз Х., Сеттари Э. Математическое моделирование пластовых систем. – М.: Недра, 1982. – 407 с.

3. Амелин И.Д., Сургучев М.Л., Давыдов А.В. Прогнозирование разработки нефтяных залежей на поздней стадии. – М.: Недра, 1994. – 396 с.
4. Байбакова И.Р. Организационно-методические аспекты управления предприятиями нефтегазового комплекса / И.Р. Байбакова, Р.А. Майский // Актуальные проблемы науки и техники-2015: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых в 3 т. Т. 3. / УГНТУ. – Уфа, 2015. – С. 173-175.
5. Басниев К.С., Власов А.М., Кочина И.Н., Максимов В.М. Подземная гидравлика: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1986. – 303 с.
6. Васильев К.К. Математическое моделирование систем связи: учебное пособие, 2-изд., перераб. и доп. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 170 с.
7. Гульятев А.В. Визуальное моделирование в среде MATLAB: учебный курс. – СПб.: Питер, 2000. – 432 с.
8. Ермаков С.М. Статистическое моделирование: учебное пособие / С.М. Ермаков, Г.А. Михайлов. – М.: Наука, 1982. – 296 с.
9. Зинатшина А.В. Использование критериев подобия при расчете параметров модели / А.В. Зинатшина, Р.А. Майский // Актуальные проблемы науки и техники-2014: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных в 2 т. Т. 1 / УГНТУ. – Уфа, 2014. – С. 53–54.
10. Карабельская И.В. Моделирование методов исследования скважин на основе обобщенной формулы Грина / И.В. Карабельская, И.И. Абызбаев, И.В. Ахметов, Р.А. Майский, С.В. Янченко // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. № 2 (104). С. 18–27.
11. Круглова З.М., Майский Р.А., Филиппов В.Н. Применение математического моделирования при исследовании геологических объектов// Информационные технологии. Проблемы и решения. 2016. С. 339–342.
12. Максимов М.М., Рыбцкая Л.П. Математическое моделирование процессов разработки нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1976. – 64 с.
13. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов Р.Н., Бахтизин Р.Н. Этюды о моделировании сложных систем нефтедобычи. Нелинейность, неравновесность, неоднородность. – Уфа: Гилем, 1999. – 463 с.
14. Сургучев М.Л. Методы контроля и регулирования процесса разработки нефтяных месторождений. М.: Недра, 1968. – 301 с.
15. Хасанов И.Г. Моделирование процессов при гидравлическом разрыве пласта с использованием специализированных программных продуктов / И.Г. Хасанов, Р.А. Майский // Актуальные проблемы науки и техники: материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых. 2014. С. 48–49.

УДК 624.155.118

Д.С. Пархоменко, студент

*Научный руководитель: В.А. Филатов, канд. техн. наук, профессор
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

СПОСОБ УСТАНОВКИ НА МОРСКОЕ ДНО ГРАВИТАЦИОННО-СВАЙНОЙ ПЛАТФОРМЫ

В настоящее время российская нефтегазодобывающая промышленность ставит задачу комплексного обустройства месторождений, находящихся на континентальном шельфе в Северном Ледовитом океане. Наряду с суровыми арктическими природно-климатическими, гидрологическими и ледовыми условиями, наличие многолетнемерзлых пород определяют выбор проектных решений по обустройству этих месторождений. Обустройство и эксплуатация месторождений в условиях арктических морей требуют разработки специальных технологий, конструкций, необходимых технических средств и сооружений, а также технологических схем добычи, подготовки, сбора, хранения и транспорта добываемой углеводородной продукции. Условия работ требуют создания плавучих технических средств, конструкция которых позволит совершать переходы в районы работ и закрепляться на месте эксплуатации в короткий межледовый период. При транспортировке и эксплуатации сооружений следует учитывать наличие как глубоководных, так и мелководных зон, характерных для прибрежных районов арктических морей, что затрудняет проведение определенных технологических процессов. Учитывая короткий навигационный период, платформы должны проектироваться с учетом их заводского изготовления при минимальном объеме достроечных работ на точке постановки. Период полного закрепления сооружения на грунте, обеспечивающий защиту от расчетного ледового воздействия, должен составлять не более 1,5 месяца.

В качестве стационарного сооружений, применяемого для эксплуатации, может быть рекомендована ледостойкая платформа гравитационно-свайного типа. Совокупность основных природных факторов определяет весьма жесткие требования к прочности и устойчивости морских нефтегазопромысловых сооружений, исключаящую возможность их повреждения ледовыми торосами, а также сохранение ихтиофауны. Необходимо создать платформы, способные работать в зоне предельного

мелководья непрерывно, соответственно, сооружения должны иметь достаточный период автономной эксплуатации [2, с. 204].

При освоении углеводородных месторождений на континентальном шельфе в условиях мелководья установка гравитационных платформ на свайном основании трудоемкий и длительный процесс. С целью повышения эффективности постановки и увеличения устойчивости платформы предложено данное конструктивное усовершенствование.

Морская гравитационно-свайная платформа, имеющая основание с верхним строением, в нижней части основания располагает в себе полости. Данные полости исполняют роль контейнеров для находящихся в них свай. Оголовок сваи представляет собой поршень. В ходе перемещения морской платформы сваи размещаются в полостях, имеющих вид контейнеров с отверстием в дне, площадь поперечного сечения которого превосходит площадь поперечного сечения сваи, но меньше значения площади поперечного сечения поршня. Контейнеры и поршни гидравлически соединены с источником давления рабочего наполнителя.

Для увеличения устойчивости платформы контейнеры для свай в дополнение размещаются на «приливах» с наружной стороны основания платформы в области максимальных сжимающих напряжений в грунте. Этот способ размещения контейнеров вызывает возрастание значений, отражающих надежность сооружения.

Приготовление платформы к транспортировке на эксплуатационную точку начинается с помещения свай как в контейнеры, которые расположены в нижней части платформы, так и в дополнительные контейнеры.

Для снижения вертикальных размеров сооружения в его погруженной в воду части и исключения вероятных сложностей при перебазировке дно контейнеров закрывается крышками с ослабленным сечением. Уровень ослабления сечения выбирают таким образом, чтоб оно удерживало вес сваи с незаполненным поршнем, что позволит гарантировать сечению дополнительный запас прочности после опускания платформы в воду. Разрушение ослабленного сечения крышки и выход сваи из контейнера осуществляются заполнением с помощью наполнителя поршня и контейнера.

Система постоянных и подвижных трубопроводов обеспечивает гидравлическое соединение полостей контейнеров и поршней с источником давления наполнителя (рис. 1).

Вслед за прибытием платформы на точку бурения проводится приготовление для ее монтажа на морское дно.

Рабочий наполнитель, в роли которого используется морская вода, нагнетают в полость контейнеров. Заполнение водой поршня приводит к разрушению ослабленного сечения и выходу сваи из контейнера. Воздух и вода из объема между нижней частью поршня и дном контейнера выходят через специальные отверстия в боковой части контейнера.

Понижение давления рабочего наполнителя сравнительно с зафиксированным прежде максимальным значением данного параметра свидетельствует о разрушении ослабленного сечения.

Закачивание наполнителя производится до полного выхода сваи из контейнера, постановки поршня на дно контейнера и полного наполнения объема контейнеров морской водой, что фиксируется по следующему максимальному значению давления рабочего наполнителя.

Вслед за этим нагнетание рабочего наполнителя прекращается и ожидается потеря его подвижности.

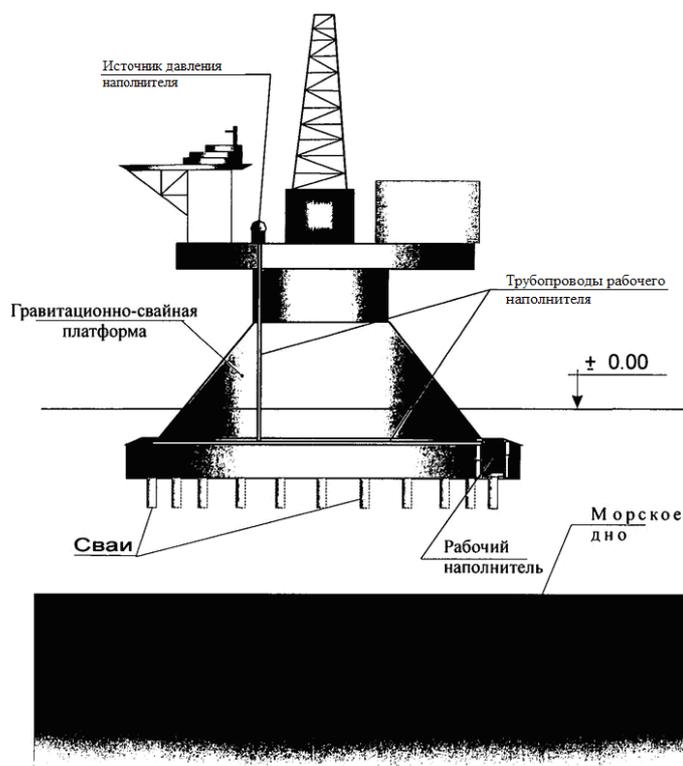


Рис. 1. Гравитационная платформа после наполнения контейнеров водой

Вдавливание свай в морское дно и установку платформы на грунт проводят способом балластировки.

При ликвидации скважины и необходимости перемещения платформы производят обрезку буровой колонны и ее герметизацию. Рабочий наполнитель выкачивают при помощи насосов из полости контейнеров и поршней. Верхнюю крышку контейнера убирают, и подъемные канаты крана прикрепляют к крепежным приспособлениям, находящимся на поршне. С помощью усилий крана происходит выдергивание свай из грунта и помещение ее в контейнер. Затем из платформы удаляют балласт, и она поднимается в положение, пригодное для перемещения.

Выводы

Надежность гравитационной платформы в совокупности с устойчивостью к внешним нагрузкам свайного основания обеспечивает статическую и динамическую определенность положения платформы [1, с. 86]. Данное преимущество позволяет исключить риск нарушений в процессе эксплуатации платформы.

Зафиксированное вертикальное расположение свай способствует их вдавлению в грунт за счет веса платформы, вследствие чего снижается требуемый установочный вес. Это предоставляет возможность эффективно эксплуатировать данный метод постановки сооружения на мелководье, когда при балластировке гравитационной платформы усложняется обеспечение требуемого установочного веса. Также ликвидируется необходимость использования крановых судов, работа которых затруднена в условиях мелководья.

Литература

1. Бородавкин П.П. Морские нефтегазовые сооружения: Учебник для вузов. Часть 1. Конструирование. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2006. – С. 83–86.
2. Мирзоев Д.А., Мансуров М.Н., Никитин П.Б. (ред.) Освоение морских нефтегазовых месторождений: состояние, проблемы и перспективы: Сборник научных трудов. – М.: ООО «ВНИИГАЗ», 2008. – С. 203–204.

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Сегодня Россия входит в тройку мировых лидеров по добыче углеводородов. При этом более чем 90% всего нашего газа и около 10% нефти дают месторождения российского сектора Арктики, т. е. арктических регионов России. Под российским сектором Арктики принято понимать территорию арктических регионов России и акватории морей Северного Ледовитого океана, находящиеся под юрисдикцией России. В начале 80-х гг. XX в. глубокое поисковое бурение было начато в западном секторе Российской Арктики (Баренцево и Карское моря). Первые скважины были пробурены на арктических островах. Поисковые работы были продолжены в Баренцевом и Карском морях. Уже к середине восьмидесятых годов было открыто 3 месторождения (Мурманское, Северо-Кильдинское и Поморское). Во второй половине 80-х гг. было открыто еще четыре месторождения, из них два уникальных газовых (Штокмановское и Русановское) и два нефтяных (Северо-Гуляевское и Приразломное). В 1990-е гг. было открыто еще восемь месторождений, из них одно (Ленинградское) – уникальное и 6 – крупных. Суммарные запасы этих месторождений превышают 10 трлн м³ газа и 0,5 млрд т нефти. В 2015 году компания «Роснефть» сообщила об открытии еще одного гиганта в Карском море – месторождения «Победа» [1, с. 51]. Таким образом, свыше 90% всех запасов газа и свыше 45% запасов нефти сосредоточено на Российском Западно-Арктическом шельфе морей Северного Ледовитого океана.

Приведенные данные показывают, что эти достижения являются результатом титанического труда геологов, геофизиков и разработчиков нефтяных месторождений в Арктике. В ближайшие годы российский сектор Арктики будет по-прежнему играть ведущую роль в добыче газа, а его роль в добыче нефти будет возрастать. Ведущие нефтегазодобывающие компании – ОАО «Лукойл», компания «Новатек», ОАО «Газпром нефть», ОАО «Транснефть», ОАО «Роснефть», несомненно, заинтересованы в проведении дальнейших геологических работ в Арктике, поскольку геолого-геофизическая изученность акваторий арктических регионов России является низкой на сегодняшний день.

Процесс геологоразведки невозможен без применения специальной одежды и средств индивидуальной защиты. Геологи работают в составе экспедиционных партий, по несколько месяцев. В таких условиях спецодежда зачастую играет роль повседневной одежды. Кроме того, в состав партий входят не только специалисты геологической отрасли (геологи, геофизики, гидрогеологи, гидрографы и т.д.), есть и представители сквозных профессий – слесари-сантехники, водители, аккумуляторщики, а также плотники, дворники и операторы котельной [2, с. 3].

Для геологической отрасли не разработаны отдельные типовые нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. Таким образом, документации, регламентирующей процесс проектирования и производство спецодежды для геологов, работающих в условиях Крайнего Севера, нет. Люди, работающие в геологоразведочных партиях в арктических районах, используют спецодежду для защиты от пониженных температур, а также утепленную бытовую одежду. Насколько такой подход оправдан и обеспечивают ли данные изделия необходимую степень защиты?

Итак, при проектировании спецодежды для геологов, работающих на континентальном шельфе и в Арктике, необходимо решить несколько проблем, основные из которых:

- а) разработка требований к спецодежде с учетом условий эксплуатации, в первую очередь, климатических, а также наличия вредных производственных факторов;
- б) разработка конструктивного исполнения спецодежды, сочетающего эргономические и эстетические аспекты;
- в) подбор материалов пакета спецодежды, выполняющего защитную функцию и не вызывающего нарушения физиологических функций организма.

Проводимые ранее на кафедре Технологии и дизайна швейных изделий НТИ (филиала) РГУ им. А.Н. Косыгина исследования позволили сформулировать основные технические требования к спецодежде геологов на основе изучения условий труда. В результате выявлено, что на геологов неф-

тяжков действуют опасные и вредные производственные факторы имеющие химическую природу, физические факторы и климатические факторы. Спецодежда для геолога должна обеспечивать защиту от загрязнения нефтепродуктами (применение нефте-, масло-, водоотталкивающей отделки тканей), накопления статического электричества на поверхности костюма (применение тканей со встроеной антистатической нитью). Для защиты от механических воздействий – дополнительные защитные накладки. Световозвращающая лента используется для обеспечения информационной защиты.

Конструкция спецодежды должны быть эргономичной, то есть удобной в использовании, с учетом типовых движений и поз, принимаемых геологом в ходе работы. Для удобства ношения и прилегания, одежда третьего слоя должна иметь конструктивные решения, позволяющие регулировать длину и ширину изделий, при этом не оказывая давления на тело. Верхние изделия должны проектироваться с капюшоном, иметь высокий воротник, защищающий шею, застежка должна иметь ветрозащитную планку, конструкция карманов должна исключать попадание агрессивных веществ внутрь.

В состав материалов пакета должны входить натуральные волокна с целью обеспечения высоких гигиенических свойств. Специальные отделки ткани верха не должны препятствовать влаго- и воздухообмену одежды, так как изделия эксплуатируются в течение всей рабочей смены. Должна быть разработана такая система одевания (первый, второй и третий слой одежды), которая защитит от внешних производственных и климатических факторов и при этом обеспечит комфортное состояние работающего в течение всего дня, а значит высокую производительность труда. Это довольно непростая задача, для решения которой необходимо рассмотреть возможность использования в пакетах изделий инновационных текстильных материалов, например, наноструктурированных.

Наноструктурированные натуральные и смесовые ткани, полученные с помощью потока неравновесной низкотемпературной плазмы пониженного давления – это разработка кафедры дизайна Казанского национального исследовательского технологического университета. Благодаря специальной технологии наноструктурирования на молекулярном уровне происходит управление микроструктурой текстильного материала, что позволяет улучшить комплекс показателей их качества и сохранить высокие гигиенические свойства, усилить устойчивость поверхности ткани к истиранию. При необходимости наноструктурированные ткани подвергают масло-, нефте-, водоотталкивающим пропиткам. При этом ткани «дышат», что позволяет их использовать для производства спецодежды [3, с. 16].

Ещё одной проблемой, неотступно сопровождающей производство швейных изделий, является экономическая выгода производства. При производстве спецодежды концепция формирования ассортимента может быть основана на оценке виртуальной коллекции моделей, в которой сочетаются возможные варианты конструктивных решений и методов обработки, материалов и комплектующих, эксплуатационных и физических свойств изделий, оптовых цен и ожидаемой прибыли.

Большинство швейных предприятий, ориентированных на производство спецодежды, самостоятельно определяют ассортимент продукции, стремятся максимально использовать свой производственный потенциал, предлагая модели различных ценовых групп и назначений, тем не менее, находятся в условиях свободы выбора потребителей одежды, которые предъявляют свои требования к качеству и цене продукции. Стремление производителей расширить ассортимент продукции с использованием различных материалов и технологий может привести к значительному увеличению издержек на его разработку и изготовление.

В этом случае производитель одежды, с одной стороны, заинтересован в максимизации прибыли, а с другой, потребители одежды стремятся удовлетворять свои потребности с минимальными затратами.

Для решения этих проблем целесообразно использовать модели двухуровневого математического программирования, в которых каждая из сторон того или иного процесса может руководствоваться своими критериями эффективности. Задачу формирования оптимального модельного ряда можно сформулировать следующим образом: из множества возможных вариантов формирования коллекции спецодежды определить модельный ряд, обеспечивающий максимальную прибыль предприятию при удовлетворении заданных эксплуатационных требований заказчика с минимальными для него издержками.

В ходе исследования разработана математическая модель формирования зимнего ассортимента спецодежды для геологов. На основе изучения предложений рынка – ряда моделей костюмов для геологов, которые изготавливают российские и зарубежные фирмы, были определены предпочтения потребителя при выборе спецодежды, выявлены модели, отвечающие требованиям потребителя, рассчитана математическая модель формирования ассортимента спецодежды для геологов. Результатом данного этапа исследования стало составление номенклатуры моделей спецодежды, отвечающей запросам потребителя и интересам производителя.

Литература

1. Конторович А.Э. Нефть и газ российской Арктики: история освоения в XX веке, ресурсы, стратегия на XXI век // Наука из первых рук: Планета. Науки о Земле. – № 1 (61). – Март. – 2015. – С. 47–65.
2. Петрова Е. Нужны ли геологам особые СИЗ? // Охрана труда и социальное страхование. – № 4. – 2015. – С. 2–7.
3. Хамматова Э.А. Дизайн-проектирование одежды специального назначения с использованием наноструктурированных материалов // Швейная промышленность. – № 4. – 2015. – С. 15–17.

УДК 622.32: 349.7: 574

Т.С. Савченко, студент

*Научный руководитель: В.В. Габова, канд. техн. наук, доцент
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕФТЕ- И ГАЗОДОБЫЧЕ

На сегодняшний день в области нефтегазодобычи на шельфе одним из важнейших экологических стандартов считается так называемый «нулевой сброс» на морских объектах.

Принцип «нулевого сброса» (нулевого цикла) предполагает, что ни одно загрязняющее вещество не сбрасывается в воду. Все промышленные и бытовые отходы с нефтедобывающих платформ в закрытых контейнерах отправляют на берег для переработки.

Количество отходов составляет немалое количество: буровой шлам (измельченная порода), технические и сточные воды, бумага, пластик и т.д. Однако в море не должен попадать ни один из них. Особенно это принципиально на этапе бурения и строительства комплекса, когда на берег приходится отправлять сотни тонн отходов.

Соблюдение принципа нулевого сброса при реализации нефтегазовых проектов на шельфе стало не просто образцом для подражания в общемировой практике, но и порой является крайне необходимым для получения одобрения на финансирование новых морских проектов. Действующие на российском шельфе проекты относительно молоды и, как заявляют сами компании-недропользователи, нулевой сброс изначально был выбран главным принципом их реализации. Но объемы морских работ растут. Ведутся геофизические работы («Роснефть» на арктическом шельфе и в Черном море), «Росгеология» готовит обобщение данных для будущего лицензирования. Бурятся новые скважины («Газпром нефть» на Приразломном месторождении, «ЛУКОЙЛ» в Каспийском море, «Газпром» на Кириновском на Сахалине и т.д.), строятся новые платформы (обустройство месторождения им. Филановского «ЛУКОЙЛа» в Каспийском море). Пропорционально возрастает и объем отходов, которые должны в полном объеме вывозиться из акватории для утилизации. Технологически, полностью безотходное производство является эталонным в нефтегазовой отрасли. На сегодняшний день стоит вопрос возможности ведения работ с абсолютно нулевым сбросом. С какими организационными и технологическими сложностями сталкиваются компании при организации такого производства?

Термин «принцип нулевого сброса» («zero discharge» principle – англ.) пришёл в российскую отрасль нефтегазодобычи на шельфе из-за рубежа. Активное освоение нефтегазовых месторождений в Мексиканском заливе, а затем и в Северном море, сопровождающееся на первых этапах сбросом технологических и бытовых отходов в море, вызвало обеспокоенность мировой общественности, которая через систему государственного регулирования потребовала обеспечить минимизацию загрязнения морской среды при проведении бурения и добычи углеводородов. Под давлением общества нефтегазодобывающие компании начали вводить в свои корпоративные стандарты требования к техническим и организационным решениям по обеспечению минимального воздействия на окружающую среду, запрещая сбрасывать в море бытовые отходы и технологические отходы, содержащие в себе различные токсичные вещества. В мировой практике эта политика компаний стала именоваться «принципом нулевого сброса».

Меры по охране гидросферы от загрязнения и истощения предусматривают:

- внедрение ресурсосберегающих и природоохранных технологий;
- сбор и локализацию буровых сточных вод;
- защиту от загрязнения водоема при утечках горюче-смазочных материалов;
- предупреждение аварийных ситуаций.

Согласно с требованиями Международной конвенции МАРПОЛ 73/78 [2] при эксплуатации бурового комплекса, запрещается сброс и захоронение в море:

- отработанных буровых растворов на нефтяной основе и с добавками нефтяных углеводородов;
- отработанных буровых эксплуатационных реагентов;
- отработанных смазочных материалов;
- несгоревших продуктов опробования скважин и твердых отходов (осадков, образующихся в результате отстоя в емкостях).

Отечественные стандарты.

В российских правилах и положениях общегосударственного уровня определение «принципа нулевого сброса» отсутствует, однако достаточно широко применяется в корпоративных стандартах.

Реализация принципа нулевого сброса осуществляется следующим образом:

- организовывается закачка шламовой суспензии в пласт.
- на платформах ведутся технологические процессы с минимальным образованием отходов и организации сбора и вывоза образующихся отходов для утилизации на специальной береговой базе.
- разрабатываются и создаются установки, позволяющие сократить физический объём шламовых отходов, подлежащих вывозу на судах в контейнеры.

Предотвращение загрязнения морской среды избыточным буровым раствором и буровым шламом (БШ) обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны» [1, с. 5–9]:

- максимального продления срока службы бурового раствора путем периодического восстановления его свойств или изменения свойств для возможности его использования при проходке последующих интервалов;
- улучшения качества очистки бурового раствора путём применения прогрессивных технологий и технических средств (вибросит, дегазаторов, ситогидроциклонных сепараторов, центрифуг);
- оборудование цистерн хранения химических реагентов и буровых сточных вод датчиками верхнего и нижнего уровня с выдачей информации в центральный пост управления.

Проблема переработки бурового шлама.

Главной проблемой при реализации принципа нулевого цикла является утилизация бурового шлама, образующегося из выбуренной породы. Зачастую БШ может содержать токсичные вещества и остатки углеводородов. Учитывая большие объёмы образующегося шлама, проблематичным является организация его вывоза на берег судами. В связи с этим за рубежом ещё до конца прошлого века допускалась утилизация шлама в море. Сегодня, когда для нефтедобывающих стран поднялся вопрос утилизации отработавших морских нефтегазодобывающих платформ, отходы БШ скопившиеся за десятилетия на дне у платформ представляют собой экологическую угрозу окружающей среде.

Одной из главных тенденций в поиске технических решений, связанных с утилизацией шлама, является разработка и промышленное создание установок, позволяющих сократить физический объём шламовых отходов, подлежащих вывозу на судах в контейнерах.

Вопросы сокращения физического объёма отходов касаются также твёрдых бытовых отходов, нефтесодержащих сточных вод и бытовых сточных вод.

Вопросы утилизации отходов на платформе без загрязнения окружающей среды на настоящем техническом уровне пока не находят решения. Это связано с тем, что любое дополнительное оборудование требует увеличение площадей на платформе, которое влечет за собой ощутимое увеличение финансовых затрат. К тому же, сооружения на шельфе являются опасными производственными объектами, и в условиях высокой взрыво- и пожароопасности не всякая технология, применяемая на сооружениях на суше, может быть использована.

Однако, в условиях жесткой конкуренции на мировых рынках и истощения традиционных районов добычи нефти и газа разведка нефтегазовых ресурсов, расположенных на континентальном шельфе, имеет особое значение для воспроизводства минерально-сырьевой базы Российской Федерации. Россия должна осваивать месторождения углеводородов и на практике овладевать современными технологиями. При работе отечественных компаний на шельфе принцип нулевого сброса должен оставаться преобладающим.

Литература

1. ГОСТ Р 53241-2008 Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны / Федеральное агентство по

техническому регулированию и метрологии; Национальный стандарт Российской Федерации. – М.: Стандартиформ, 2009. – С. 5–9.

2. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ-73/78). Книги I и II. – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2008. Прил. I-V.

УДК 624.012.464

К.А. Селиванова, студент

Научный руководитель: В.В. Габова, доцент

г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОРСКОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ПЛАТФОРМЫ «МОНОПОД» НА ШЕЛЬФЕ КАРСКОГО МОРЯ

В 2010 году было дано разрешение на исследование шельфа Арктики компанией ОАО «НК «Роснефть». Компания начала создание проектов на трех Восточно-Приноземельских участках Карского моря. Через четыре года в процессе бурения скважины Университетская-1 на первом участке глубиной 2,113 километров было обнаружено скопление нефти. Это месторождение получило название «ПОБЕДА».

Площадь структуры «Университетская-1» составляет 200 квадратных километров. Предварительные оценки показали, что только первый пласт одной ловушки (части горной породы, в которой содержится нефть) содержит примерно 100 млн тонн нефти. А общее количество ловушек на трех Восточно-Приноземельских участках примерно равно 30.

При бурении наблюдательной скважины и осуществление множество различных исследований добытых образцов керна, проб жидкостей из пластов и бурового шлама, подтвердились прогнозные оценки. В них утверждалось, что в месторождение содержится сверхлегкая нефть, превосходящая по основным показателям нефть марок SiberianLight и марки Brent, которая является эталонном. Основные показатели этой нефти: плотность – 809-815 кг/кубический метр (у марки Brent – 835 кг/м³, у Siberian Light – 843 кг/м³); содержание серы – 0,02% (у Brent – 0,2-0,8%, Siberian Light 0,57%); высокий выход светлых фракций примерно 65%; низкое содержание тяжелых углеводородов – 1,4%.

С данными показателями нефть из Восточно-Приноземельских участков Карского моря получит огромный спрос на мировой арене благодаря превалированию легких углеводородов и небольшому содержанию серы. Ее легко перерабатывать и использовать в качестве сырья для нефтехимической промышленности и для уменьшения плотности тяжелой нефти путем смешивания ее с легкой нефтью. Сейчас существует тенденция к быстрому уменьшению запасов легкой нефти, что естественно быстро увеличивает ее спрос у потребителей. Эксперты уверены в том, что Карское месторождение должно превзойти по объему добычи нефти гигантов: Мексиканский залив, арктический шельф Северной Америки и Канады, и сблизиться с добычей ресурсов в Саудовской Аравии.

Несмотря на великолепные перспективы нефтедобычи в данном регионе, существуют некоторые сложности, которые могут помешать начать масштабные работы, такие как: транспортировка нефти от платформы до потребителя, удаленность от перерабатывающих заводов, нехватка портов и железнодорожных путей, суровый природный климат. Шельф Карского моря требует новых технических решений по исследованию нефтегазовых месторождений, а так же способов транспортировки добываемого продукта.

Центральная проблема при проектировании платформ для добычи нефти на шельфе состоит в том, что с увеличением глубины моря в несколько раз возрастает стоимость платформ. Поэтому главной целью является нахождение лучшего соотношения показателей надежности и экономичности технических средств для эксплуатации морских ледостойких стационарных платформ (МЛСП) в сложных ледовых условиях. Поэтому существуют основные факторы для проектирования сооружения на шельфе Карского моря:

1. Круглогодичность работы на месторождении
2. Большой срок эксплуатации платформы от 25 лет

Делаем вывод, что при конструировании МЛСП, которые будут работать в шельфе Карском море, главной действующей нагрузкой на сооружение будет горизонтально-направленная сила от движущегося льда. Так как по собранным нагрузкам согласно нормативным документам

(СП38.13330.2012 и СП 20.13330.2011) среднее давление ветра на сооружение равно 1,9 кПа, волновая нагрузка – от 94 до 146 кПа, ледовая нагрузка составляет 4,3 Мпа.

Так как величина ледовой нагрузки значительно превышает величины других видов нагрузок, то предпочтительным типом морской стационарной платформы для шельфа Карского моря является моноопорное сооружение (или другое название – монокон), то есть платформа, имеющая одну массивную опору. Платформы такого типа лучше противостоят действию ледовой нагрузки.

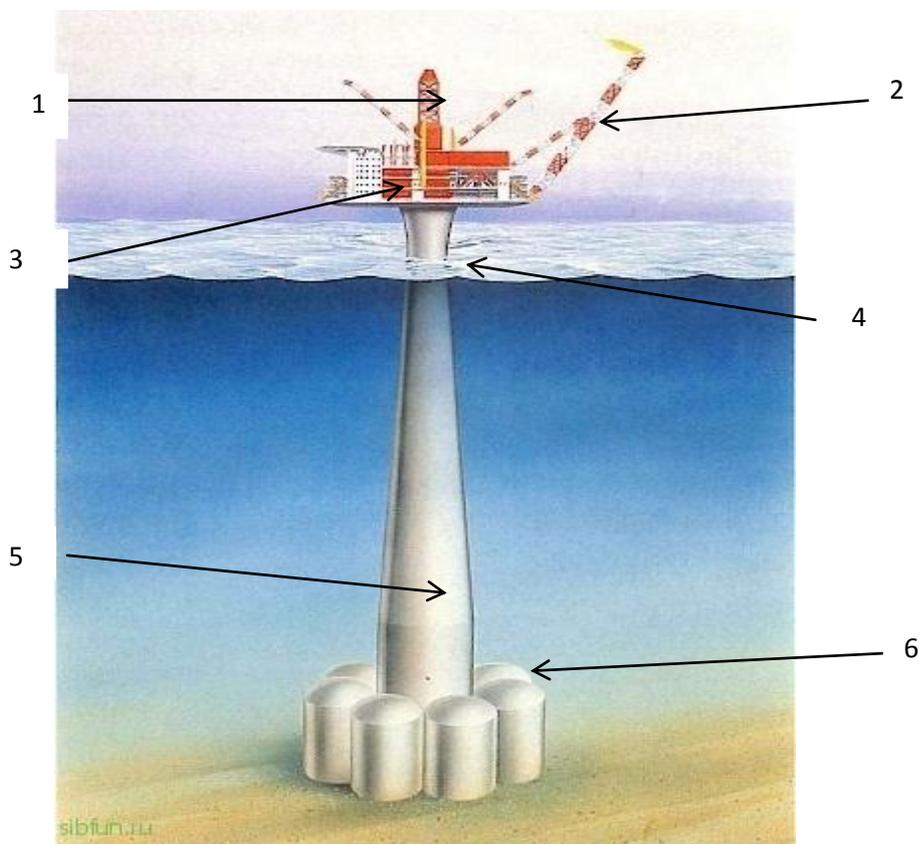


Рис. 1. Моноопорная платформа

Моноопорные платформы удерживаются на заданной отметке за счет собственного веса всей конструкции (платформа гравитационного типа). Внутри нижнего строения обычно имеются отсеки для разного вида оборудования, материалов или резервуаров для различных жидкостей, а в нижней части конструкции (внутри, а иногда и снаружи) находятся нефте- и газохранилища. Подобного рода конструкция была спроектирована и введена в эксплуатацию 1993 году в Норвегии компанией Shell.

Изготавливаются подобного рода сооружения с толстостенными конструкцией из монолитного преднапряженного железобетона (материал, который способен сопротивляться значительным растягивающим напряжениям), который позволяет конструкции выдерживать огромные нагрузки.

Данный железобетон обладает рядом преимуществ:

1. хорошая трещиностойкость и как следствие предохранение арматуры от коррозии
2. уменьшается расход стали примерно на 50% , что указывает на экономичность преднапряженного железобетона,
3. хорошая сейсмостойкость
4. хорошая огнестойкость

Морская ледостойкая стационарная платформа (МЛСП) «монопод» является сооружением башенного типа (рис. 1): центральная опорная часть («моно» – один), которая опирается на дно через конусообразное основание. Некоторые составные части МСП представлены на рисунке 1: 1 – буровая установка, 2 – факел, 3 – верхнее строение, 4 – конусное основание, 5 – цилиндрическое опорное основание, 6 – нефте- и газохранилища. Именно позиции 4 и 5 изготавливаются из преднапряженного монолитного железобетона. Толщина стенок опорных частей получается при расчете, учитывающим все внешние воздействия.

Литература

1. Пронкин А.П., Хворостовский И.С. и др. Морские буровые моноопорные основания. Теоретические основы проектирования и эксплуатации. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002. – С. 303.
2. Скрыпник С.Г. Техника для бурения нефтяных и газовых скважин. М.: Недрa, 1989.

УДК 339.172:665.6

В.И. Тимонина, студент

*Научный руководитель: Л.С. Шаховская, д-р экон. наук, профессор
г. Волгоград, Волгоградский государственный технический университет*

РАЗВИТИЕ БИРЖЕВЫХ ТОРГОВ НЕФТИ И ГАЗА

В современном мире можно наблюдать тенденцию увеличения доли газа и нефти на мировом рынке, развитие технологий, позволяющих недорого и безопасно перевозить сырье на танкерах, расширение географии газовых потоков, увеличение спроса на углеводороды в разных регионах мира – все эти факторы способствовали тому, что газ и нефть стали объектом мировой биржевой торговли.

Возрастание трансконтинентального ценового фактора образовало мировые центры биржевой торговли углеводородами – хабы. Первый хаб NBP (National Balancing Point) был образован в 1996 г., после того как энергетический рынок подвергся изменению, многие страны стали перенимать опыт в спотовой торговле углеводородами. Так, появились новые торговые площадки: в 2003 году – «Title Transfer Facility» (TTF) в Нидерландах и «Punto di Scambio Virtuale» (PSV) в Италии; в 2004 году – «Point d'échange de gaz» (PEG's) и «Transport Infrastructures Gaz France» (TIGF) во Франции; в 2005 году – «Central European Gas Hub» в Австрии (CEGH) и т.д.

Цены в хабах NBP и TTF имеют достаточно высокую ликвидность и высокий объем, так как географические площадки расположены в таких регионах, на долю которых приходится около 60% объема газопотребления в Европе.



Рис. 1. Фьючерсы на природный газ, долл. [5]



Рис. 2. Фьючерсы на нефть Brent, долл. [5]

Цены на биржевые товары формируются на основе индексов мировых центров биржевой торговли. Так, крупнейшие биржи Нью-Йорка (NYMEX), Американская фондовая биржа (AMEX), Лондонская биржа (ICE) установили систему торговли маркерными сортами нефти, на котировки которых ориентируются покупатели и производители на мировом рынке: WTI, Brent, Urals. Сделки по газу заключаются на спотовом рынке на основе контрактов OTC-agreements и фьючерсных контрактов в реальном времени (рис. 1, 2).

Азия не имеет хабов, но активно развивает спотовую внебиржевую торговлю. В Японии и Южной Корее был образован индекс цен на газ – «The Japan Korea Marker» (JKM), который, имея ограничения, используется в качестве референтной цены. На Шанхайской нефтяной бирже (SPEX) используется спотовый рынок для баланса поставочных портфелей для газовых компаний. На Сингапурской бирже (SGX), использующей деривативы LNG Swap OTC, образовалась огромная торговая инфраструктура с большим количеством трейдеров.

Основным преимуществом Шанхайской и Сингапурской биржи является удобное географическое положение, при котором ценовой фактор на газ, поставляемого из разных стран, формирует их в перспективные хабы, которые в будущем будут служить основой для установления эталонных цен на азиатском рынке [1, с. 84].

В России в 2016 г. для формирования нового механизма ценообразования на нефть начались торги фьючерсами марки Urals, цель которых снизить влияние других сортов нефти на цену российской нефти. Поставки происходят из порта Приморск. Объем контракта – 1 тыс. барр., минимальная поставочная партия составляет около 720 контрактов (см. рис. 3). В торгах приняли участие: АО «Открытие Брокер», ОАО «ИК «Ай Ти Инвест», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Роснефть», ООО «Лукойл – Резервнефтепродукт», «Omega funds investment limited» и др. По словам заместителя руководителя ФАС России А. Голомзина запуск биржевых торгов – это начальный этап создания эталонного сорта российской нефти: «После достижения необходимых параметров ликвидности торгов индикатор цен на российскую нефть должен стать бенчмарком, который будет использоваться и во внебиржевых контрактах. Устойчивая торговля фьючерсным контрактом на Urals позволит сформировать мировой бенчмарк на российскую нефть. Это обеспечит объективные рыночные котировки на российскую нефть по результатам торгов» [3]. Доступ на фьючерсные торги, по мнению экспертов, расширит круг потенциальных покупателей, а конкуренция будет способствовать росту цены вследствие сжатия маржи крупных нефтетрейдеров. В феврале 2017 г. стало известно, что в торгах могут участвовать иностранные трейдеры [2].



Рис. 3. Объемы и цены сделок с поставочным фьючерсом Urals [4]

В начале марта 2017 г. был зафиксировано снижение нефтяных фьючерсов, нефть подешевела на 6% – с 56 до 52,2 долл./барр. (см. рис. 4).



Рис. 4. Фьючерсы на нефть Brent [5]

Однако предполагалось, что решение ОПЕК о снижении добычи и исполнение участниками соглашения, на бирже будет поддерживаться восходящий тренд. Экспертами выделяются несколько версий, повлиявших на снижение показателей:

- 1) возможное повышение базовой ставки кредитования в США с нынешних 0,5 – 0,75%;
- 2) будущие планы США в разработке Мексиканского шельфа для добычи нефти. И развитие второй волны сланцевой революции, объёмы которой будут превышать 9 млн. барр./сут.;
- 3) Саудовская Аравия понизила для покупателей в Азии цены на 0,5 -0,75 долл./барр., в стране вновь зафиксировано состояние демпинга.

Начало торгов нефтепродуктами на бирже СПБМТСБ (нефть марки Urals), по многим мнениям экспертов, не повлияли на нефтяные цены.

Согласно данным Fitch, средняя цена на нефть в 2017 г. будет на уровне 52,5 долл./барр. При дальнейшем снижении нефтяных цен произойдет спад ценовых индексов не только нефти, но и по всем показателям нефтепродуктов.

В итоге, фьючерсы на нефть и газ в начале года демонстрируют устойчивое контанго, при этом временная структура контрактов на мировом рынке характеризуется тем, что трейдеры делают ставки

на быстрое сокращение складских запасов. Однако фьючерсная кривая второй половины 2017 года начинает переходить в форму бэквордации (см. рис. 5).

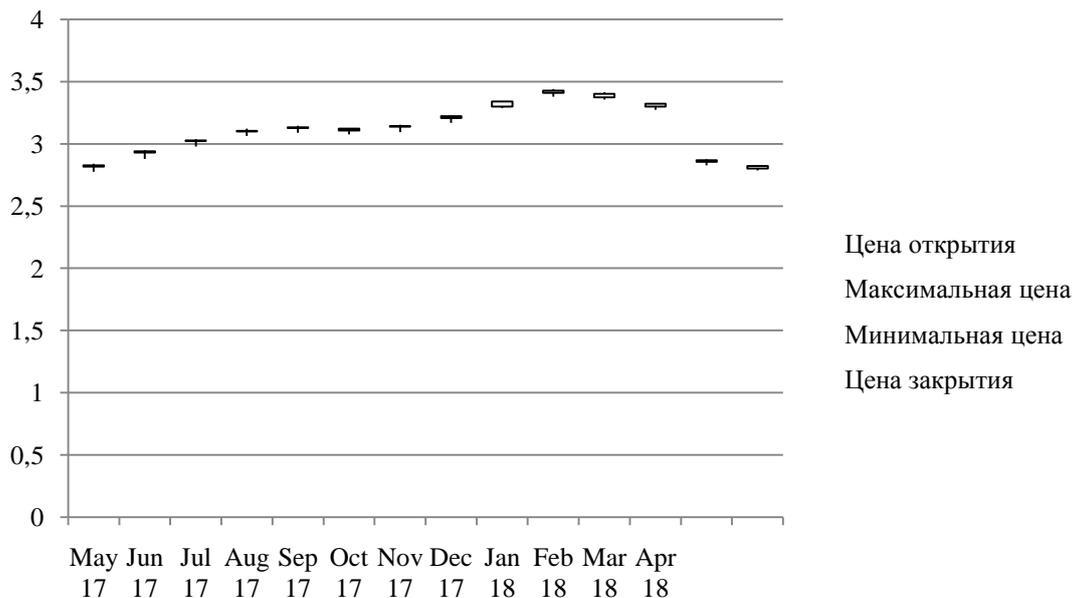


Рис. 5. Фьючерсы на природный газ, долл. тыс. [6]

Основной сценарий развития трудно определить, так как нефтегазовый рынок определяет несколько факторов: экономические показатели, геополитика, новые контракты, инвестиционная политика. Тем не менее, изменения, которые произошли в начале 2017 года, характеризуются тем, что накопленные хеджированные позиции производителей создадут уровень сопротивления – это, в свою очередь, приведет к балансу.

Литература

1. Еремин С.Н. Станет ли природный газ товаром мировой биржевой торговли? / С.Н. Еремин // Мировая экономика и международные отношения. – 2016. – Том 60. – № 1. – С. 82-92.
2. Иностранные нефтетрейдеры могут начать торговлю фьючерсом на нефть Urals в марте / СПБМТСБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ngv.ru/news/inostrannye_neftetreydery_mogut_nachat_torgovlyu_fyuchersom_na_neft_urals_v_marte_spbmtsbs/?sphrase_id=6629103. – Загл. с экрана.
3. Стартовали торги поставочными фьючерсными контрактами на российскую экспортную нефть URALS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://emc.fas.gov.ru/press-tsentr/publikatsii/1314-startovali-torgi-postavochnymi-fyuchersnymi-kontraktami-na-rossijskuju-eksportnuyu-neft-urals>. – Загл. с экрана.
4. Срочный рынок: фьючерсы на нефть марки Urals [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spimex.com/markets/derivatives/indicators/>. – Загл. с экрана.
5. Exchange goods. Stream schedules [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.investing.com/commodities/brent-oil-streaming-chart>. – Загл. с экрана.
6. Future for natural gas: schedules and indexes [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.investing.com/commodities/natural-gas-streaming-chart>. – Загл. с экрана.

УДК 622.276.7

А.Д. Филимонова, магистрант

Научный руководитель: Р.А. Майский, канд. техн. наук, доцент
г. Уфа, Уфимский государственный нефтяной технический университет

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ПРОБЛЕМЫ МЕЖКОЛОННЫХ ДАВЛЕНИЙ

В процессе эксплуатации месторождений возникают проблемы, связанные с грифообразованием и межколлонными проявлениями. Причины возникновения межколлонных проявлений могут быть связаны с низким качеством цементирования при строительстве скважин, некачественной изоляцией высоконапорных пластов, негерметичностью обсадных колонн и т.д.

Согласно «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (с изменениями на 12 января 2015 года) в процессе эксплуатации скважины должен осуществляться контроль межколонного давления.

При обнаружении давления в межколонном пространстве эксплуатация скважины должна быть прекращена. Решение о дальнейшей эксплуатации скважины принимается пользователем недр на основании системного подхода к результатам исследований и принятия мер по выявлению и устранению причин возникновения межколонного давления [9, с. 141].

Миграция флюидов через кольцевые отверстия в стволах скважины может привести к состоянию, известному как межколонное давление (МКД). Это происходит в любое время в течение срока службы скважины.

С увеличением времени эксплуатации скважин растет и количество скважин, в которых в той или иной степени присутствуют МКД, некоторые из них могут управляться, а другие должны в кратчайшие сроки быть отремонтированы [7, с. 162].

Если давление растет со значительной скоростью и превышает максимально допустимое рабочее давление, добыча или закачка могут быть приостановлены и будет необходим дорогостоящий капитальный ремонт.

МКД является избыточным давлением в стволе скважины, которое постоянно возобновляется после того, как было сброшено.

Трещины и щели развиваются в цементе кольца из-за ряда факторов, обеспечивая путь миграции флюидов под высоким давлением из более глубоких слоев к слоям низкого давления или на поверхность. Если это не контролировать, то МКД представляют собой постоянную угрозу безопасности и может привести к серьезным последствиям, принося вред или ущерб человеческой жизни, морской и прибрежной среде и производству в целом [6, с. 49].

После того, как путь утечки образовался и появился перепад давления, природа будет пытаться выровнять давление, то есть МКД будет постоянно мигрировать от источника. Такую ситуацию можно регулировать путем наблюдения и регулярного стравливания давления. Симптомы могут быть удалены на некоторое время, но давление, как правило, возобновляется. Как быстро давление возобновится зависит от перепада давлений и размера пути утечки.

Утечки могут возникнуть в результате плохого качества связи резьбы, коррозии, термического растрескивания или механического разрыва внутренней колонны.

Целостность первичного цемента может быть поставлена под угрозу несколькими способами. Самой распространенной проблемой, возникающей при первичном цементировании, является вторжение газа в цемент во время процесса установки. Если использовать в качестве цемента гель, то эта способность исчезнет. В течение этого периода, флюид (вода или газ) может внедряться в цемент и образовывать каналы. Этот поток флюидов может поступать из продуктивного пласта в затрубное пространство и на поверхность.

Повреждение целостности первичного цемента может привести к образованию микроканалов, что позволит газу проходить к поверхности или к другим зонам. Одной из главных причин, приводящих к повреждению цемента, является механические воздействия, то есть удары труб об обсадную колонну. Эти механические удары будут играть определенную роль в ослаблении цементирования. Также существенное значение имеют температурные нагрузки, то есть изменения температуры, что, в результате, приводит к расширению и сжатию ствола скважины и цементного кольца. Ствол скважины и цементное кольцо не ведут себя одинаковым образом в связи с сильно отличающимися свойствами теплового и механического расширения металла и цемента. Это может привести к отделению цемента от поверхности обсадной колонны.

Значительные затраты средств и времени на ликвидацию межколонных проявлений возможно снизить или свести к нулю при правильном установлении природы газонефтеводопроявлений и их причины [2, с. 173].

Хотя часто бывает трудно определить точную причину МКД в обсадной колонне, возможные причины можно разделить, зная пути их появления, условно их можно подразделить на следующие перечисленные основные группы:

1. Негерметичность резьбовых соединений колонны;
2. Негерметичность устьевых уплотнителей обсадных колонн;
3. Негерметичность неоднородной среды МКП, по которой мигрируют вверх пластовые флюиды (в основном метан как самый проникаемый газ) по образованным микроканалам под воздействием возникших физико-химических процессов и сил из-за нарушения природного равновесия, и баланса в толще породы при строительстве скважины.

Негерметичность резьбовых соединений обсадных колонн обусловлена качеством спущенной обсадной колонны, совершенством конфигурации ее присоединительной резьбы, качеством производства работ по спуску колонн. При эксплуатации скважины обсадные колонны подвергаются механическим, термическим и физико-химическим воздействиям. В результате этих воздействий происходит микродвижение обсадных колонн как по длине, так и в диаметре, а при постоянном вибрационном поле, возникающем при движении газожидкостного потока к устью, происходит микрострагивание поверхностей присоединительных резьб.

Негерметичность устьевых уплотнителей обсадных колонн в отечественном устьевом оборудовании обнаруживается спустя некоторое время. Главной причиной потери герметичности уплотнителей являются зарождающиеся микрозазоры между резиной уплотнителя и поверхностью колонны в процессе эксплуатации скважины, которые работают как редукционный клапан, то есть пропуская метан при достижении определенного значения давления.

Многие авторы основную причину появления МКД связывают именно с межколонным пространством за счет проникновения в МКП во время ожидания затвердивания цемента подвижной легкопроникающей фракции пластового флюида (в основном метана) вследствие образовавшейся депрессии на пласт, содержащий этот газ [4, с. 339]. Также причиной появления МКД является эффект растрескивания и разрушения цементного камня в кольцевом пространстве колонн во время опрессовок очередной зацементированной колонны [8, с. 20].

В большинстве случаев водопроявления и флюидопроявления возникают на устье с давлением до 300 атм и более, но с дебитом от $1\text{ м}^3/\text{сут}$ и менее. Существующие промысловые геофизические исследования скважин, проводимые методами электро, радио, акустического каротажа, не позволяют выявить миграционные пути и источники флюидопроявлений ввиду малых дебитов [10, с. 48].

Поэтому для исследования и выявления источников МКД наиболее широкое распространение получили геохимические исследования, а именно, определение хроматографическим анализом компонентного состава в отобранных пробах и изотопного состава углерода метана, газодинамические исследования по определению общей емкости проводящего канала в межколонном пространстве и расчет на основе химического состава плотности газообразного флюида при различных термобарических условиях [1, с. 12].

Также используются усовершенствованные геофизические и гидродинамические исследования – усовершенствованные ультразвуковые измерения, акустические методы и устройства и др. [3, с. 20].

Проводятся и различные классификации скважин, создание базы данных МКД всех скважин, определение приоритетности скважин для исследования. К критериям для определения приоритетности относятся:

- 1 Расположение скважины (близость к дорогам, жилищам, производству и т.д.);
- 2 Содержание H_2S ;
- 3 Давление на кольцах «А», «В» и «С»;
- 4 Качество литья цемента;
- 5 История коррозии поверхности ствола скважины;
- 6 Виды сточных вод во время стравливания давления;
- 7 Время стравливания давления в кольцевом пространстве;
- 8 Результаты испытаний устьевого уплотнения.

Так при закачке воды в пласт, осуществляется запись давлений в МКП, а затем прекращают закачку и записывают МКД через 24 часа. Если давление падает до нуля, скважина считается управляемой, и ей условно дается низкий приоритет для ремонтных работ на данном этапе.

При моделировании тенденции МКД следует учитывать, что даже при относительно низком устойчивом давлении существует вероятность того, что прорыв подземных пластовых флюидов на поверхность имеет место быть. Это особенно верно для кольцевого пространства «В». Любое устойчивое давление в межколонном пространстве на этом кольце нежелательно и должно быть критически рассмотрено [5, с. 48].

Управления устойчивым давлением в кольцевом пространстве (МКД) является одной из важнейших задач, касающейся целостности скважины, в нефтяной и газовой промышленности, поскольку они представляют собой проблемы, связанные с управлением, охраной труда, промышленной и экологической безопасностью.

Литература

- 1 Абзалимов Р.Р. Методы математической статистики: Учебное пособие / Р.Р. Абзалимов и др.; Уфимский государственный нефтяной технический университет. Уфа, 2016.

- 2 Байбакова И.Р. Организационно-методические аспекты управления предприятиями нефтегазового комплекса / И.Р. Байбакова, Р.А. Майский // Актуальные проблемы науки и техники-2015: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых в 3 т. Т. 3 / УГНТУ. – Уфа, 2015. – С. 173–175.
- 3 Карабельская И.В. Моделирование методов исследования скважин на основе обобщенной формулы Грина / И.В. Карабельская, И.И. Абызбаев, И.В.Ахметов, Р.А. Майский Р.А., С.В. Янченко // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. № 2 (104). С. 18–27.
- 4 Круглова З.М. Применение математического моделирования при исследовании геологических объектов / З.М. Круглова, Р.А. Майский, В.Н. Филиппов // Информационные технологии. Проблемы и решения. 2016. № 1 (3). С. 339–342.
- 5 Майский Р.А. Моделирование процессов при гидравлическом разрыве пласта с использованием специализированных программных продуктов / Р.А. Майский, И.Г. Хасанов // Актуальные проблемы науки и техники: материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых. 2014. С. 48–49.
- 6 Матросов В.Ю. Причины загрязнения призабойной зоны пласта и возможные пути ее устранения / В.Ю. Матросов, Р.А. Майский, А.А. Сысолятин // Символ науки. 2016. № 4-4 (16). С. 49–51.
- 7 Павлова З.Х. Об основных аспектах проектирования беспроводных сетей параметрического мониторинга удаленных объектов / З.Х. Павлова, Р.Р. Балтин, А.Н. Краснов, Р.А. Майский // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12-3 (54). С. 161–164
- 8 Ряховский А.В. Технология предупреждения межколонных давлений в скважинах. Контроль герметичности устьевых уплотнителей обсадных колонн / А.В. Ряховский // Бурение и нефть. 2013. – № 11. – С. 20–24.
- 9 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (с изменениями на 12 января 2015 года).
- 10 Черепанов В.В. Природа межколонных газопроявлений на Бованенковском НГКМ / В.В. Черепанов, С.Н. Меньшиков, С.А. Варягов и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. № 9. 2011. С. 48–56.

УДК 338.246.2:339.5 (470+476)

Ю.Н. Чернова, В.В. Сулейманова, студентки

*Научный руководитель: С.Н. Соколов, д-р геогр. наук, профессор
г. Нижневартовск, Нижневартовский экономико-правовой институт (филиал)
Тюменского государственного университета*

РОССИЯ И БЕЛОРУССИЯ: НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОНФЛИКТ

Под чем подписалась Россия в отношении Республики Беларусь? Как развивались экономические отношения между Россией и Беларуссией после распада СССР? Кто кому и что продает?

Дипломатические отношения между Российской Федерацией и Республикой Беларусь установлены 26 июня 1992 г. Россия и Белоруссия являются тесными партнёрами в экономической, политической и военных сферах. Они являются членами-соучредителями Союзного государства, Таможенного и Евразийского экономического союза, а также осуществляют военное сотрудничество в рамках ОДКБ (на территории Белоруссии расположен ряд российских военных объектов). Несмотря на тесную интеграцию, в отношениях между странами периодически возникают осложнения.

Структура торговых поставок между Россией и Беларуссией не меняется достаточно длительное время. В экспорте России в Белоруссию преобладают энергоресурсы (40%), машины, оборудование и транспортные средства (16%), черные и цветные металлы (16%), продукция химической промышленности (10%), а также продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (7,3%) [5].

Состояние мирового энергетического рынка является важным фактором экономического развития многих стран, как поставщиков, так и потребителей энергоносителей. Регулирование мирового энергетического рынка необходимо для создания и постоянного поддержания оптимальных условий реализации электроэнергии [8]. Примерно 80% экспорта российской нефти приходится на европейские страны (в том числе и в Восточную Европу и страны СНГ).

Россия поставляет сырую нефть в Белоруссию беспопшлинно, в рамках единого рынка ЕвразЭС, для загрузки белорусских нефтеперерабатывающих заводов. В ответ на это Беларусь поставляет продукты переработки сырой нефти обратно в Россию. Нефтегазовые споры между Беларуссией и Россией в последние годы становятся доброй традицией. Конфликтные ситуации вокруг нефти стали возникать в 2008-2009 гг., когда мировой кризис уже не позволял России проявлять благодушие в вопросах поставок и вынудил правительство считать каждый экспортный доллар. Для Беларуссии по тем же причинам нефтяные доходы стали еще более ценными. Поменялась и политическая ситуация: интеграционные процессы в рамках Таможенного союза и ЕАЭС потребовали от России большей терпимости в отношении соседей [3, с. 22].

В результате нескольких лет противостояния Москве удалось добиться определенных успехов. Было решено, что экспортная пошлина от поставок белорусских нефтепродуктов, произведенных на российском сырье, при превышении определенного порога будет поступать в бюджет России. Одновременно была сформирована цена на нефть для белорусских покупателей: ниже мировой, но выше внутрироссийской [3, с. 24]. Динамика экспорта нефти и газа из России в Беларусь 2010-2015 гг. представлена в табл. 1.

Таблица 1

Экспорт нефти и газа из России в Беларусь 2010-2015 гг. [1]

Показатели	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Нефть сырая, включая газовый конденсат, млн. т	13,2	18,1	21,7	20,9	22,9	23,05
Нефтепродукты тыс. т	899	5601	8433	86	379	1627
Газ природный, млрд. м ³	21,6	20,6	22,5	20,3	20,1	20,0

Обратим внимание на то, что показатель экспорта нефти к 2015 г. гораздо выше, по сравнению с показателями предшествующих пяти лет. Тенденция к росту связана главным образом с самими отношениями между партнерами, так как 2014-2015 гг. ознаменовались следующими событиями: падением цен на нефть (в начале 2015 г. стоимость барреля марки Brent составил 49,5 долларов), с проблемами экспорта газа на Украину и через нее в Восточную и Западную Европу по трубопроводу Ямал-Европа I, а также в связи с санкциями против России. Для экспорта нефтепродуктов из России в Беларусь характерна неравномерность поставок. Это можно объяснить тем, что закупая нефтепродукты, Республика Беларусь экспортировала ее за рубеж, после ректификации. В 2013 г. возник конфликт между странами, что повлияло на сокращение поставок нефтепродуктов со стороны России, а в 2014 г. вспыхнул мировой кризис, который также повлек за собой относительно небольшой объем нефтепродуктов, сравнивая с 2011-2012 гг. [1]. Анализ экспорта природного газа за весь период позволяет выявить, что вывоз энергоресурса за границу остаётся практически неизменным, стабильным. В период с 2013-2015 гг. происходит некоторое выравнивание на уровне 20 млрд. м³ в год. Таким образом, в 2015 г. уже наблюдается стабильная картина экспорта энергоресурсов России [7, с. 590].

Но осенью 2016 г. возник новый спор, связанный с газом, за который Минск задолжал более 400 миллионов долларов. Возвращать деньги Белоруссия пока не готова. Начала раскручиваться спираль противостояния, которая, как водится, перекинулась на иные отрасли (топливо, машиностроение, металлопродукция и др.). Динамика экспорта нефти и газа из России в Беларусь за I и II квартал 2016 г. представлена в табл. 2.

Таблица 2

Экспорт нефти и газа из России в Беларусь за I и II квартал 2016 г. [2]

Показатели	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Нефть сырая и нефтепродукты сырые, полученные из битуминозных минералов, тыс. т	1906,36	2002,75	1970,33	1854,36	2001,38	2174,71
Нефть и нефтепродукты, полученные из битуминозных пород, кроме сырых, тыс. т	139,13	246,83	149,32	199,22	143,97	113,63
Газы нефтяные и углеводороды газообразные прочие, тыс. т	32,64	27,83	35,91	22,12	37,1	35,83

Как видно из табл. 2, поставки нефти и газа из России в Беларусь за I и II квартал 2016 г. шли на том же уровне, что и в 2015 г., несмотря на то, что в начале 2016 г. произошло падение цен на нефть. Так, например, в январе котировки на нефть марки Brent опустились ниже 30 долларов за баррель из-за избытка предложения на рынке, а также сокращения спроса со стороны Китая. В результате, январские объемы торговли стали для России рекордно низкими – экспорт государства упал на треть, а импорт – на 20% [1].

С октября Россия постепенно относительно в небольших объемах сокращает поставки нефти на белорусские перерабатывающие заводы. Так, в последнем квартале 2016 г. объем экспорта должен был составить 5,3 миллиона тонн. Сначала он скорректировался до 3,5 миллиона, а затем и до 3 миллионов тонн [6]. Динамика экспорта нефти и газа из России в Беларусь за III и IV квартал 2016 г. представлена в табл. 2.

Экспорт нефти и газа из России в Беларусь за III и IV квартал 2016 г. [2]

Показатели	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Нефть сырая и нефтепродукты сырые, полученные из битуминозных минералов, тыс. т	1963,11	1898,12	1180,72	1185,81	1142,23	1012,43
Нефть и нефтепродукты, полученные из битуминозных пород, кроме сырых, тыс. т	74,50	121,32	87,10	112,63	175,85	95,70
Газы нефтяные и углеводороды газообразные прочие, тыс. т	29,90	40,87	12,10	13,82	29,61	11,93

В результате в январе-марте 2017 г. Россия будет поставлять в Белоруссию 4 миллиона тонн нефти вместо обещанных 4,5 миллиона [4].

Белоруссия в ответ заявила о повышении тарифа на прокачку нефти по трубопроводу «Дружба» сразу на 50%. Для российских нефтяников это было бы достаточно болезненным ударом, особенно в свете необходимости ограничить объемы добычи по соглашению с ОПЕК. Тариф в итоге повысили, но только на уровень прогнозной инфляции в России плюс три процентных пункта, что более приемлемо для России.

В связи с этим стоит учитывать, что падение цен на нефть, произошедшее в последние два года, для Белоруссии обернулось убытками. Формула стоимости составляется так, что российские поставщики имеют фиксированную премию вне зависимости от цены. Если она невелика, то возможности Белоруссии зарабатывать на переработке сырья существенно сужаются. Не исключено, что желание пересмотреть формулу в данном вопросе не менее значимо, чем урегулирование цен на газ.

На сегодняшний день договоренности достигнуть так и не удалось. Эксперты считают, что в данном случае имеет место чисто деловой конфликт, без примеси большой политики. Что и понятно – на Белоруссию евразийская интеграция влияет сильнее, чем на Россию. Альтернатив сотрудничеству сейчас нет, учитывая не самые хорошие отношения Президента Белоруссии А. Лукашенко с европейскими государствами. Это серьезно ограничивает рычаги давления Минска на Москву, но и Россия не может слишком сильно давить на Белоруссию. Все это позволяет надеяться, что конфликтная ситуация будет урегулирована. Скорее всего, на уступки придется пойти обеим сторонам.

Литература

1. Внешняя торговля Российской Федерации со странами СНГ [Электронный ресурс] // Федеральная таможенная служба. – URL: <http://www.customs.ru/opendata/7730176610-p5statvneshtorgsng/> (дата обращения: 05.03.17).
2. Все санкции Запада против России [Электронный ресурс] // ТААС информационное агентство. – 2014. – URL: <http://tass.ru/mezhdunarodnayaaparorama/1055587?page=9#5> (дата обращения: 05.03.2017).
3. Краснов Л.В. Внешнеэкономическая стратегия России: рынок в глобальный мир / Л.В. Краснов // Российская политика соседства: труды Междунар. научн. конф. – Москва, 2013. С. 19–31.
4. Слободян Е. Сколько нефти Россия поставляет в Белоруссию и почему это важно? / Е. Слободян // Аргументы и факты. 2017. 9 января. URL: http://www.aif.ru/dontknows/actual/skolko_nefti_rossiya_postavlyayet_v_belorussiyu_i_pochemu_eto_vazhno. (дата обращения: 05.03.17).
5. Соколов С.Н. Структура внешнеторгового оборота России в 2012–2013 гг. / С.Н. Соколов // Позиционирование России и её регионов в современном мире: общественно-географический анализ и прогноз: Матер. междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 2014 г.). – СПб.; Ростов-н/Д: Март, 2014. – С. 181–188.
6. Статистическая информация [Электронный ресурс] // Министерство энергетики Российской Федерации. – 2015. – URL: <http://www.minenergo.gov.ru/activity/statistic/> (дата обращения: 05.03.17).
7. Суринов А.Е. Российский статистический ежегодник / А.Е. Суринов. Росстат, 2016. – С. 587-592.
8. Трушин К. Энергетические ресурсы России [Электронный ресурс] / К. Трушин // The AF Group. – 2010. – URL: <http://www.afconsult.com/ru/Sectors/Energetika/energetikaRossii/energeticheskie-gynki> (дата обращения: 05.03.2017).

СПОСОБЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА ПО МОРСКИМ МАГИСТРАЛЬНЫМ ТРУБОПРОВОДАМ

Существует множество проблем прокачки углеводородов на большие расстояния морскими магистральными трубопроводами. Для трубопроводной транспортировки газа создаются мощные магистральные газопроводные системы, протяженность которых достигает сотен и тысяч километров. Важным условием является правильный выбор диаметров труб и давления газа. Оптимальное значение диаметра магистрального газопровода определяется технико-экономическим расчетом, который можно вести по минимальной начальной стоимости или по минимальным эксплуатационным расходам. При движении газа по магистральным газопроводам происходит значительное уменьшение давления вследствие потерь на трение [1, с. 82]. Объем газа при этом увеличивается, а пропускная способность газопровода уменьшается. Поэтому для обеспечения нормальной работы газопровода существует несколько способов.

Одним из известных способов является увеличение давления на входе: Данный способ был задействован и осуществлен в жизнь в проекте «Северный поток». До «Северного потока» никто в мире не строил газопроводов, по которым в бескомпрессорном режиме можно было бы транспортировать газ на расстояние 1224 км. Причем создается такой запас по давлению, что хватает и для движения на немецком берегу, так как в Грайфсвальде КС тоже нет. Таким образом, энергии хватает не только, чтобы доставлять газ через Балтийское море без дополнительных компрессорных станций, но и чтобы транспортировать его еще на 100 км по суше.

Другой известный способ, применяемый для транспортировки газа – установка промежуточных компрессорных станций: Одним из важнейших звеньев газотранспортных магистралей является компрессорная станция (КС). Ее назначение – поддерживать постоянное давление газа в трубопроводе. Эти функции на КС выполняет газоперекачивающие агрегаты (ГПА), центральным составляющим которых является нагнетатель пригодного газа. В данном узле природный газ дожимается до необходимого давления и поступает в газопровод для дальнейшей транспортировки. Для компремирования больших объемов газа, транспортируемых по магистральным газопроводам, общая мощность перекачивающих компрессорных установок достигает 50–60 тыс. кВт на одной станции. Для поддержания постоянного давления в магистральном трубопроводе необходимо устанавливать через каждые 80 – 120 км компрессорные станции [2, с. 55].

Установка станций на суше не является как таковой большой проблемой. Но как быть с расположением компрессорных станций, если газотранспортная магистраль проходит по дну моря? Способ, при помощи которого можно решить проблему с расположением КС на дне моря предложен Юдиным А.Е. Изобретение относится к области транспортирования под водой по уложенному на морском дне герметичному трубопроводу газа и может применяться, например, для транспортирования под водой по трубопроводам углеводородов при подводных переходах через моря.

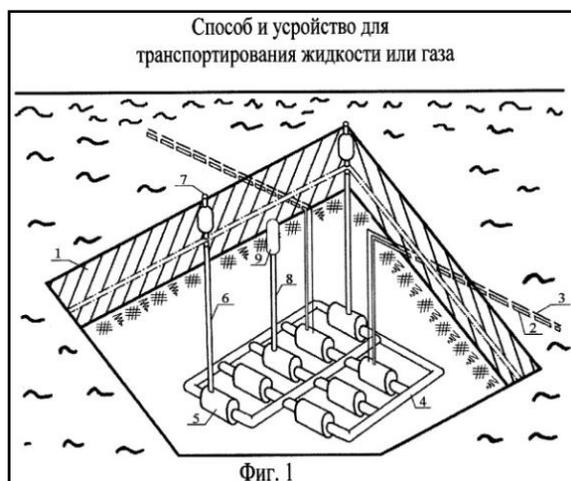


Рис. 1. Способ и устройство для транспортирования жидкости или газа

Способ и устройство для его реализации иллюстрируются прилагаемыми чертежами (фиг.1-3). [3, с. 1].

Подземная морская компрессорная установка (фиг. 1) сооружается непосредственно в море под морским дном. Подводным трубопроводом (2) и подводными кабелями (3) (электрическими, связи и т.д.) компрессорная установка связана с береговыми постройками. Шахта обеспечена соединенными штреками (4) рабочими камерами (5) для производственного обслуживания, размещения компрессоров и прочего оборудования. Два шахтных ствола (6) для выхода на дневную поверхность и вентиляции в верхней части оборудованы в подводных плавающих башнях, выглядывающей над поверхностью воды (7), один шахтный ствол (8) оборудован грузовым лифтом(9).

Плавающая подводная башня (фиг. 2) выполнена из стали или железобетона. В верхней части она представляет собой плавающую у поверхности воды подводную платформу (10), имеющую выход (11), выглядывающей над поверхностью воды, оснащенную лифтом для спуска-подъема людей и оборудования в шахту и вентиляционной установкой (одна из двух башен) для подачи свежего воздуха в шахту.

Нижняя часть башни представляет собой вертикально плавающий герметичный трубопровод (12), забетонированный в морское дно, закрывающий выход из шахтного ствола на морское дно и снабженный растяжками (13).

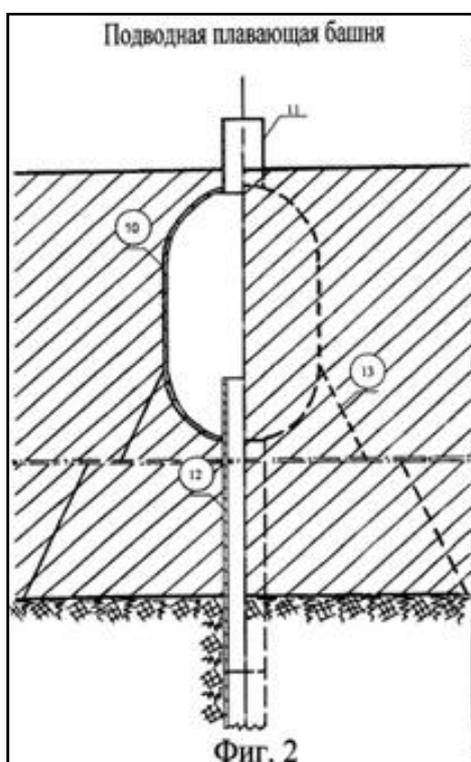


Рис. 2. Плавающая подводная башня

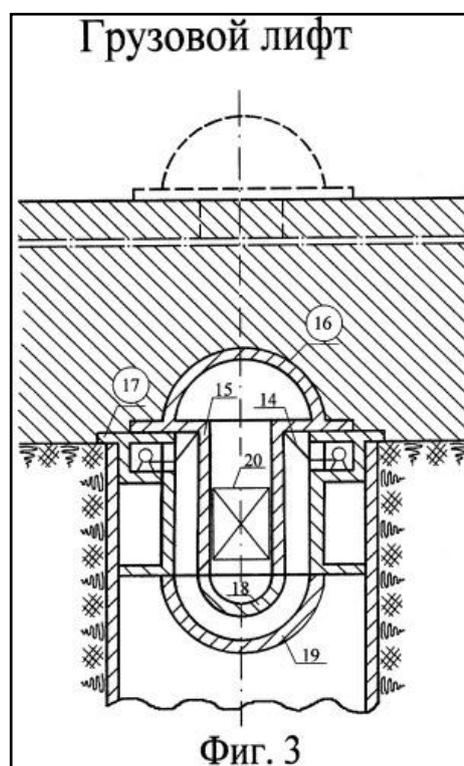


Рис. 3. Грузовой лифт

Грузовой лифт (фиг. 3) представляет собой всплывающую на тросах (14) к поверхности воды снабженную грузовым контейнером (15) крышку (16) шлюза (17), оборудованного в верхней части шахтного ствола (8), выходящего на морское дно. Контейнер и шлюз имеют в нижней части крышки (18) и (19). Груз (20) помещают в нижней части контейнера.

Работа устройства происходит следующим образом. Транспортирование газа осуществляется по подводному уложенному на морском дне герметичному трубопроводу с помощью расположенных по его длине одной или нескольких подземных компрессорных станций. Компрессорные станции расположены под морским дном в шахтах, имеющих, как минимум, два шахтных ствола, из которых один основной подъемный служит для спуска-подъема людей и оборудования в шахту, подачи в нее свежего воздуха. Вспомогательный вентиляционный ствол обеспечивает пропуск исходящей вентиляционной струи и служит запасным выходом для спуска-подъема людей и оборудования из шахты на дневную поверхность.

Неподвижная в нижней части плавающая башня сохраняет вертикальное положение за счет силы всплытия и растяжек.

В закрытом положении крышка шлюза (грузовой лифт) прижимается к шлюзу находящимся над ней столбом воды. Днища шлюза и контейнера открываются только после освобождения шлюза от воды и заполнения его воздухом из шахты. Грузовой лифт всплывает только после закрытия днищ контейнера и шлюза, наполнения шлюза водой и выравнивания давления воды над крышкой шлюза и в нем.

Данное изобретение, предлагающее способ транспортирования газа по уложенному на морском дне трубопроводу с использованием одной или нескольких компрессорных станций, расположенных в шахтах под морским дном, и оригинальное устройство для транспортирования газа, позволит расширить возможности транспортировки газа по морским трубопроводам.

В настоящее время в мире активно идет освоение новых подводных компрессорных технологий, способных в корне изменить общий подход к обустройству морских месторождений.

Обзор применяемых на практике и предлагаемых научных разработок поможет специалистам подобрать ту технологию транспортировки газа, которая при определенных условиях позволит обеспечить надежную работу морской трубопроводной системы.

Литература

1. Томарева И.А. Проектирование подводных нефтегазопроводов: учеб. пособие [для всех форм обучения по направлению подгот. 15.03.02 «Технолог. машины и оборудование», профиль «Морские нефтегазовые сооружения»] / И.А. Томарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2016. – 91 с.

2. Котляр И.Я., Пиляк В.М. Эксплуатация магистральных газопроводов; издание 2-ое, переработанное и дополненное. – Л.: Недра, 1971. – С. 55–57.

3. Юдин А.Е. Способ и устройство для транспортирования жидкости и газа: Патент № 2294480. – 2007. – С. 1–3.