ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО «НИЖНЕВАРТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СИБИРИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Материалы I Международной
научно-практической конференции

г.Нижневартовск, 25—26 марта 2009 года

Издательство
Нижневартовского государственного
гуманитарного университета
2009

ББК 20.1я43
Э 40

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета
Нижневартовского государственного гуманитарного университета

Конференция посвящается:
20-летию высшего образования в ХМАО — Югре;
15-летию Нижневартовского государственного гуманитарного университета;
10-летию естественно-географического факультета НГГУ

Редакционная коллегия:
канд. хим. наук, доцент *А.В.Нехорошева*,
канд. биол. наук, профессор *Н.А.Иванова,*
канд. биол. наук, доцент *Т.В.Сторчак*,
канд. биол. наук, ст. преподаватель *В.В.Александрова*,
канд. биол. наук, доцент *Э.Р.Юмагулова*,
ст. преподаватель *О.Н.Скоробогатова*

Тексты докладов приведены в авторской редакции.
Редакционная коллегия приносит свои извинения за возможные опечатки

Э 40 **Эколого-биологические проблемы Сибири и сопредельных территорий**: Материалы I Международной научно-практической конференции (г.Нижневартовск, 25—26 марта 2009 года). — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2009. — 304 с.

ISBN 978–5–89988–687–0

Сборник содержит научные статьи ученых, преподавателей вузов, специалистов, представленных на I Международную научно-практическую конференцию «Эколого-биологические проблемы Сибири и сопредельных территорий», проводимую Нижневартовским государственным гуманитарным университетом. В них отражены результаты новейших разработок и исследований в области экологии, биологии и биотехнологии.

Рекомендуется научным сотрудникам, преподавателям, студентам для использования в научных и учебных целях.

ББК 20.1я43

ISBN 978–5–89988–687–0

© Издательство НГГУ, 2009

I. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНОВ — ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Ю.С.Малышев, Г.В.Пономарев
Институт географии СО РАН,
г.Иркутск, Россия

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ: ПУТИ И СПОСОБЫ ИНТЕГРАЦИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДОВ

Возврат в России к стратегии форсированного освоения природных ресурсов делает все более актуальными проблемы рационального использования ресурсного потенциала промысловых животных. Для многих регионов Сибири и Дальнего Востока, экономика которых исстари базировалась на использовании ресурсов тайги, составлявших основу традиционных отраслей хозяйствования, необходимость в таких разработках стала особо актуальной в связи с интенсивным освоением нефтегазовых, древесных и других ресурсов. Усложнение задач оптимизации планировании и контроля экономического развития на региональном уровне в числе прочих выдвигает в качество одной из основных проблему выбора приоритетов экономической деятельности в увязке с требованиями социальной и экологической ориентации экономики.

В настоящее время вмешательство в природные комплексы, происходящее без учета научно обоснованных методов освоения территорий и охраны природы, приводят к разрушению традиционных отраслей производства (охоты, оленеводства и др.) во многих районах Сибири и Дальнего Востока. К примеру, в Иркутской области за последние 20 лет, количество районов, утративших охотопромысловую специализацию, увеличилось вдвое. В настоящее время только в 7 из 33 административных районов области охотничий промысел продолжает сохраняться на прежнем уровне. Тенденция утраты охотопромысловой направленности в этих районах будет продолжаться в связи с интенсивной разработкой полезных ископаемых и промышленными рубками леса. Нарушения организации экосистем приводят к значительному снижению численности промысловых животных.

В сложившейся обстановке резко возрастает значение адекватной оценки охотничье-промысловых ресурсов, включая картографическое их отображение. Спрос на такого рода материалы породил многочисленные попытки создания многофункциональных баз данных с использованием ГИС-технологий. Однако степень отражения ими реальности в большинстве случаев весьма низка.

Самый основной источник ошибок заложен в неадекватной методологической и методической базе картографического отображения специфики территориального размещения животных. Совершенно определенно можно утверждать, что прямое «переложение» карт ландшафтов в карты распределения ресурсов животных неэффективно и не обеспечивает решения современных задач мониторинга и управления в этой сфере, а также способно существенно дезориентировать в выборе приоритетов экономического развития районов и оценке ожидаемого ущерба при реализации инвестиционных проектов по промышленному освоению территорий.

Потребность в обеспечении нового качества информационного обеспечения в обсуждаемой сфере остро ставит вопрос — что можно предложить для оптимизации подходов, критериев и способов представления и оценки среды обитания и состояния популяций животных, направленных на решение различных задач — оценки численности и ресурсного потенциала видов и территорий, бонитировки угодий, оценки состояния местных популяций видов и сообществ животных, рационализации систем регионального биомониторинга, разработки нормативов антропогенной нагрузки, экологической экспертизы проектов новой хозяйственной и иной деятельности, расчетов ожидаемого и нанесенного ущерба, планирования сети особо охраняемых территорий, экологического районирования и т.д. Необходимость привлечения более развитых научных основ для оценки ресурсов промысловых животных так или иначе выводит на использование ландшафтного подхода и современной системы знаний экологии и поведения животных. В результате это позволит выйти на дифференцированную оценку разных ландшафтов, их элементов и сочетаний по их роли в воспроизводстве и поддержании численности популяций. Поэтому не вызывает сомнений актуальность работы по формированию методических подходов взаимодополнительного использования экологической и физико-географической информации в оценке ресурсного потенциала промысловых животных.

Животные разного размера и подвижности живут в разных масштабах земного пространства и режимах использования территории, поэтому не могут быть соотнесены, строго говоря, ни с одной типологической ландшафтной единицей [9]. Поэтому прямое «переложение» ландшафтной карты в карты численности животных приводит как к утрате части информации, так и порождает псевдоинформацию. Главное препятствие, которое необходимо преодолеть на пути к росту качества картографического отображения населения животных — это необходимость перехода от человеческого восприятия ландшафтов, их разнообразия, реальности и значимости границ, к пониманию специфики их восприятия и оценки животными разных видов в различных регионах. Размерность, разнокачественность и временная изменчивость элементов среды существенно отличны для разных видов животных. Второе затруднение состоит в том, что животные часто ориентированы не на однородные (пусть с нашей точки зрения и «благоприятные») «биотопы», а на контактные зоны, экотоны в широком

смысле. Таким образом, каждый вид животных в каждом районе задает свою, если угодно, критериальную основу классификации угодий и это обстоятельство необходимо продуктивно использовать в целях роста объективности в отображении особенностей распределения животных по территории и оценки роли разных ландшафтов в обеспечении жизнедеятельности их популяций. Поэтому три исходных ключевых принципа в анализе и отображении ресурсов промысловых животных выступают со всей очевидностью. Первый — видовая «спецификация» анализа, второй — обязательное внесение региональных коррективов (как со стороны экологии местных популяций, так и с точки зрения специфики физико-географических условий), третий — выявление и выведение в отдельно обозначенные категории важных для животных стыков ландшафтов разного пространственного ранга, т.е., работа с феноменом ландшафтного соседства. Особое значение имеют участки на стыке нескольких ландшафтных подразделений. Подход от «сопряженных природных комплексов» гораздо более сложен в реализации и требует другого уровня качества исходной информации, что предполагает проведение достаточно длительных полевых исследований. Но иного пути к росту адекватности в отображениях разнокачественности ландшафтов с точки зрения их роли в обеспечении устойчивого функционирования и оптимальной «ресурсоемкости популяций промысловых животных, просто нет.

Главным условием полноценного вскрытия специфики связей популяций животных со средой обитания являются детальные полевые исследования. Их результаты позволяют через реакцию самих животных увидеть разнокачественность ландшафтных разностей и их сочетаний в конкретном районе применительно к каждому виду промысловой фауны (оценить их сравнительную значимость). Эти результаты выводят на переинтерпретацию ландшафтной карты с учетом экологических критериев и открывают путь к специализированным картографическим отображениям разной целевой направленности. Под переинтерпретацией понимается весьма сложная процедура анализа содержания таких карт и придания определенной значимости (веса) различным ландшафтным образованиям и их сочетаниям, исходя из выявленной в процессе полевых исследований их роли в функционировании популяций животных. Эта процедура позволяет выявить ландшафтные маркеры (ключи), на основе которых производится пространственная экстра- и интерполяция данных о размещении и перемещениях животных, полученных на этих «ключах», на идентичные природные разности в границах провинций и ландшафтных округов. В результате это позволяет выйти на создание карт местообитаний и плотности населения видов, где основу рубрик в легенде уже составляют вербальные обороты «…в сочетании с …», «… с фрагментами …» и т.п. [7]. Таким образом «поднимается» эффект ландшафтного соседства и выделяются реальные ландшафтные предпочтения животных разных видов. В дальнейшем уже именно такие, выявленные ранее, сочетания становятся объектами интереса и единицами картографирования. Необходимо подчеркнуть, что потребуется и различная по своей сути

переинтерпретация исходной (ландшафтной) основы для картографического отображения пространственного размещения разных видов животных, исходя из сведений о специфике их экологических требований к среде обитания. Переинтерпретация карт растительности или ландшафтов является обычной процедурой при создании отраслевых карт на их основе. Вопрос в том, каким образом это осуществляется. При генерализации исходной ландшафтной основы по малоградационному типу (свойственные — несвойственные, оптимальные — субоптимальные — несвойственные местообитания и т.п.) утрачивается большое количество информации о сравнительной значимости ландшафтных выделов и их сочетаний в жизнеобеспечении популяций животных. Поэтому предлагаемая методика оценки ресурсов промысловых животных базируется на иных принципах, позволяющих более адекватно оценивать разнокачественность ландшафтов посредством натурного изучения пространственных аспектов особенностей региональной экологии видов животных.

Придание ландшафтным сочетаниям разной функциональной значимости в жизнеобеспечении популяций животных требует понятийного оформления соответствующих явлений в жизни каждого вида животных. Совокупность отражающих такие явления понятий должна быть приложима к любой территории и всем промысловым видам животных. Весь комплекс пространственно локализованных явлений в функционировании популяций животных целесообразно обозначить как «ландшафтно-экологическую инфраструктуру среды обитания популяции». Ее составляют, прежде всего, места воспроизводства вида на данной территории. В случае концентрированной локализации таких участков они названы «хорологическими ядрами» популяций [1, 3, 6, 8]. Кроме этого, для животных характерно существование «биологических сигнальных полей» [2], играющих важную коммуникативно-информационную роль в функционировании популяций. В ряде случаев наблюдаются кратковременные скопления животных, перемещающихся к таким участкам со значительных по площади территорий. Это «коммуникативно-информационные ядра (узлы)» [5]. В них между животными происходит обмен информацией. Это необходимо для успешного протекания процессов воспроизводства видов, регуляции их численности и т.д., весьма важно для формирования у животных наиболее целесообразных пространственно-этологических структур, наилучшим образом адаптированных к среде. Существование коммуникационных связей и концентраций животных для любого полевого зоолога выглядит вполне очевидным. Однако обнаружение и доказательство их именно информационной функции является, кроме особых случаев, трудно решаемой проблемой. При этом любые указания на существование мало понятных перемещений и концентраций животных должны быть внесены в информационную базу анализа характера размещения видов на территории и оценки сравнительной значимости ее участков. Кроме того, места концентрации животных могут быть связаны с особо благоприятными условиями существования («нагульные стации»), либо с переживанием критических

периодов, связанных с сезонными или с кратковременными явлениями («стации переживания»). Локализованные участки концентраций животных, выполняющие разные функции в жизнеобеспечении популяций, связываются между собой системой миграционных зон и коридоров. Их оправданно обозначить как «миграционные коридоры». Ко всем, упоминаемым выше понятиям вполне приложим иерархический подход, позволяющий выделить особо важные и масштабные явления в отношениях животных с ландшафтами. В таком случае можно говорить, например, о хорологических ядрах или экологических коридорах разного порядка (иерархического уровня) и давать им собственное понятийное оформление. В состав экологической инфраструктуры популяций входят и иные пространственно локализованные объекты (тока, места гона и другие места брачных игр у животных, кормовые озера для лося, порхалища куриных и т.п.). А.М.Паничев [4] назвал их все «экологическими узлами», а пути следования животных к ним «экологическими коридорами». Природные солонцы, имеющие большое значение для травоядных животных, он обозначил как «натриевые экологические узлы». Таким образом, понятийная основа, отражающая наличие участков территории, играющих особо важную роль в поддержании жизнедеятельности популяций животных, может считаться в первом приближении сформированной.

Для оптимизации подходов, критериев и способов представления среды обитания и численности животных, направленных на решение различных задач в противовес имеющимся версиям, можно предложить взаимодополнительный подход, опирающийся как на анализ ландшафтной обстановки, так и на экологические особенности видов животных района исследований. В результате это позволит выйти на дифференцированную оценку разных ландшафтов и их сочетаний по их роли в воспроизводстве и поддержании численности популяций. Увеличение объективности в оценке ресурсов охотничье-промысловых животных возможно через вскрытие тонкой территориальной организации их популяций. Результаты таких исследований могут найти широкое применение в бонитировке угодий, формировании их кадастров (с выходом на определении кадастровой стоимости), определении суммарного ресурсного потенциала, оценке ожидаемого ущерба при промышленном освоении территории, расчетах сумм компенсационных выплат и выборе приоритетов экономического развития на региональном уровне управления.

Литература

1. Зонов Г.В. Разнокачественность популяций носителей и ее роль в эпизоотии природных очагов чумы Сибири и МНР // Природная очаговость чумы в МНР: Мат. сов.-монг. симп. по природной очаговости чумы в МНР. Иркутск, 1988. С. 15—17.

2. Наумов Н.П. Сигнальные биологические поля и их значение для животных // Журнал общей биологии. 1973. № 6. С. 808—817.

3. Павлов Б.К. Управление популяциями охотничьих животных. М., 1989.

4. Паничев А.М. О натриевых экологических узлах и их значении в вопросах охраны диких животных // Экологические аспекты развития производительных сил Дальнего Востока. М., 1992. С. 92—97.

5. Пономарев Г.В. Ландшафтно-географические особенности формирования миграций лосей в среднетаежном Приобье (зона нефтяных месторождений) // Региональное природопользование и фундаментальные проблемы географии будущего. Иркутск, 2001. С. 163—176.

6. Пономарев Г.В. Охотопромысловой аспект в экспертизе проектов освоения территорий) // География и природные ресурсы. 1997. № 2. С. 48—57.

7. Пономарев Г.В. Эколого-географические аспекты использования промысловых животных. Иркутск, 1990.

8. Шварц С.С. Внутривидовая изменчивость и видообразование: эволюционный и генетический аспекты проблемы // Первый международный териологический конгресс: Реф. докл. М., 1974. Т. II. С. 328—331.

9. Юргенсон П.Б. Теория размещения, пространственный анализ и прикладная экология животных // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1970. Т. 75. Вып. 6. С. 5—16.

К.О.Молдошев
Кыргызский аграрный университет им. К.И.Скрябина,
г.Бишкек, Кыргызстан

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ КЫРГЫЗСТАНА В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД

В настоящее время приоритетными отраслями экономики Кыргызстана являются направления, полностью зависящие от количественного и качественного состояния природных ресурсов. К ним относятся: топливно-энергетический комплекс, агропромышленный комплекс, цветно-металлургический и курортно-рекреационный комплексы. С развитием именно этих отраслей связано улучшение социально-экономической ситуации в стране.

В экономической и социальной географии как науке о территориальных формах взаимодействия общественного производства и природной среды сформировалось новое направление — географическое ресурсоведение. Ее содержанием является «изучения размещения и структуры отдельных видов и территориальных сочетаний природных условий и естественных ресурсов, проблемы их экономической оценки и рационального использования».

Экономико-географическое исследование природных условий и ресурсов характеризуется оценочным подходом, как подчеркивает Л.Н.Ильина [3] понятие «ресурсы» по отношению к телам и силам природы применимо лишь при условии

рассмотрения их под определенным углом зрения, который можно назвать «оценочным». Такое рассмотрение предполагает сопоставление свойств естественных ресурсов с хозяйственными критериями ценности, отражающими отношение общества к ресурсам.

Специфической чертой географического подхода к исследованию проблем рационализации природопользования состоит в том, что основное внимание уделяется проблемам его рациональной территориальной организации, выявления взаимосвязей территориальной структуры природопользования с географией ресурсной базы и территориальной структурой хозяйства с точки зрения их эффективности.

Для достижения этих целей экономико-географическое ресурсоведение использует различные концепции и методы рационального природопользования. Важнейшими, из которых являются: экономико-географическая характеристика, технологическая и экономическая оценка, концепция территориальной организации использования природных ресурсов, концепция ресурсных циклов. Специфической формой выражения экономико-географических ресурсоведческих исследований является оценочное картографирование и следовательно природно-хозяйственное районирование. Наиболее традиционным направлением исследования природных ресурсов является экономико-географическая характеристика, используемая и при анализе природных предпосылок развития региона, и в специальных экономико-географических ресурсоведческих работах. Значительную роль отводил этому методу Н.Н.Баранский [1]. Он считал, что изучение природы должно «обязательно включать хозяйственную оценку природных условий». Экономико-географическим характеристикам свойственна количественная и качественная форма ворожения оценок. Она необходима на всех стадиях исследования природных ресурсов региона.

Технологической оценке принадлежит важное место в изучении природных условий и ресурсов. Критерии этой оценки выражают техническую пригодность, благоприятность природного ресурса (комплекса) для рассматриваемого вида их использования, вида хозяйственной деятельности или освоения. Результаты технологической оценки, выраженные и качественных и количественных величинах служат исходным материалом для выбора вариантов освоения и эксплуатации природных ресурсов района, развития производительных сил. Технологическая оценка часто является предпосылкой экономической оценки природных ресурсов и условий и логически предшествует ей.

Вопросы экономической оценки естественных ресурсов в экономической географии в полной мере изложены А.А.Минцем [5]. Под экономической оценкой отдельных видов естественных ресурсов и их территориальных сочетаний подразумевается сопоставление свойств естественных ресурсов с требованиями хозяйственной деятельности. Содержание экономической оценки заключается в учете влияния территориальных различий в природных свойствах ресурсов на производительность общественного труда, на результаты хозяйственной

деятельности. Критерием оценки должна служит сравнительная экономическая эффективность использования данного источника ресурсов или их территориального сочетания, выраженная в сопоставимых показателях.

Суть концепции территориальной организации использования природных ресурсов — определение территориальных пропорций между преимущественно интенсивными и традиционными экстенсивными путями освоения и использования природных ресурсов в зависимости от природных, экономических, социальных условий развития ресурсных комплексов. Ресурсные комплексы, основанные на освоении и использовании природных ресурсов представляют собой многоуровневые системы освоения различных видов природных ресурсов, их преобразования, рециркуляции, многократного использования и возврата в природу их использованной части. Таким образом, в концепции затрагиваются вопросы функционирования общественного звена всеобщего круговорота веществ.

Под экономико-географической сущностью природно-ресурсного потенциала (ПРП) территории по мнению Н.Г.Игнатенко и В.П.Руденко [2] следует понимать совокупную производительность ее естественных ресурсов как средств производства и предметов потребления, выраженную в их общественной потребительной стоимости. Оценка ПРП в экономико-географическом аспекте обозначает определение территориальной дифференциации в эффективности его использования, охраны и воспроизводства.

Развитие ПРП территории во времени носит циклический характер. Как считают Н.Г.Игнатенко и В.П.Руденко «ПРП территории является определенным составным звеном ресурсных циклов. И если ресурсный цикл рассматривать как тесно переплетенный процесс (период) естественного и экономического воспроизводства природных ресурсов, то ПРП территории охватывает его первый созидательный «полу период», фазу рождения и жизни естественных ресурсов как таковых [2].

Концепция ресурсных циклов, разработанная И.В.Комаром [4] основывается на идее общественного звена все общего круговорота веществ. Баланс вещества и энергии выражает собой главные особенности многообразных процессов, происходящих в системе «природа-общество». Поступальное развитие в этой системе осуществляется через комплекс таких круговоротов. Круговороты веществ не замыкаются полностью, они сообщаются друг с другом и включаются в единый геологический круговорот.

Возникновение концепции ресурсных циклов явилось своего рода ответом географического ресурсоведения на обострение противоречий между обществом и природой, проблем охраны окружающей среды и рационального природопользования. В связи с этим в сферу ресурсоведческих исследований вошли не только вопросы связи источников ресурсов с развитием и размещением производства, добычи и переработки природных материалов, но и вопросы функционирования других звеньев системы обмена и потребления продуктов,

возвращения в природную среду различных отходов, воспроизводства ресурсов. А в связи с этим и комплекс вопросов защиты окружающей среды.

Рациональное использование природных ресурсов по концепции ресурсных циклов представляет собой сложный процесс, состоящий из ряда последовательных этапов.

На начальных этапах проводится работы по выявлению природных ресурсов, их изучение и оценка, подготовка к эксплуатации и извлечение из окружающей среды необходимых обществу природных веществ.

Следующие этапы охватывают предварительные средние ступени переработки добытого природного веществ. На этих же этапах происходит транспортировка вещества (в его начальной и видоизмененной формах) к предприятиям, осуществляющим последовательную обработку доставленных материалов и продуктов, а также доставка готовой продукции к потребителям. Значительное внимание уделяется происходящим при транспортировке предметов труда тем или иным потерям вещественного содержания и видоизменения полезных свойств.

Конечные этапы использования природных ресурсов включают их заключительную обработку и потребление. Сюда включают и накопление, являющиеся своеобразной формой потребления. Главным образом на завершающих этапах происходит возвращение в окружающую среду использованного природного вещества, в трансформированном виде.

Концепция ресурсных циклов уделяет большое внимание воспроизводству естественных ресурсов, поддающихся восстановлению. Этот процесс является необходимым условием увеличивающегося природопотребления, является связывающим звеном между его конечными и начальными этапами.

С помощью концепции ресурсных циклов можно проводить сопряженный анализ задач и перспектив экономического развития района, более эффективной территориальной организации производства и его взаимосвязи с природной средой, ресурсообеспечения населения и хозяйства, охраны и производства природы.

Концепция ресурсных циклов является методической основой выведения критерия оптимальности взаимодействия общества и природы по обмену веществ, под которыми понимается такое взаимодействие при котором происходит наиболее полное (комплексное) использование природных ресурсов с наименьшими затратами труда и одновременным обеспечением необходимых человеку качеств окружающей среды.

Таким образом, можно сказать, что концепция ресурсных циклов является наиболее оптимальным методом решения проблем рационального использования и охраны природных ресурсов.

Данная методология легла в основу исследования современного состояния использования природных ресурсов Кыргызстана.

Основываясь на методологии ресурсных циклов, автором впервые проведена экономико-географическая оценка водных ресурсов Чуйской долины в переходный период [6]. В связи с этим весьма перспективным является применение экономико-географических методик и при оценке других видов природных ресурсов Кыргызстана: минерально-сырьевых, топливно-энергетических, земельных, лесных, рекреационных и т.д.

Литература

1. Баранский Н.Н. Избранные труды. Научные принципы географии. М., 1980.
2. Игнатенко И.Г., Руденко В.И. Природно-ресурсный потенциал территории. Географический анализ и синтез. Львов, 1986.
3. Ильина Л.Н. Географические проблемы биоресурсоведения. М., 1982.
4. Комар И.В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. М., 1975.
5. Минц А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов. М., 1972.
6. Молдошев К.О. Водноресурсный цикл Чуйской долины. Бишкек, 2006.

Б.А.Красноярова
Институт водных и экологических проблем СО РАН, г.Барнаул, Россия
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Категория «устойчивое развитие» прочно вошла в общественное сознание и сегодня уже не дискутируется правомочность сочетания, на первый взгляд, статической категории «устойчивость» и динамической категории «развития». В то же время представители различных наук и даже научных школ в рамках одной науки дают свою интерпретацию данной категории.

В зарубежных источниках [9] приводят шесть определений, которые сегодня широко используются и обсуждаются:

Экономические концепции устойчивости рассматривают эту категорию как:

Определение 1 — Устойчивое состояние — это такое состояние системы, в котором полезность (или потребление) не снижается с течением времени.

Определение 2 — Устойчивое состояние — это такое состояние системы, в котором ресурсы управляются таким образом, что сохраняют производственные возможности для будущего.

Определение 3 — Устойчивое состояние — это такое состояние системы, в котором запас природного капитала не сокращается с течением времени.

И если в первом случае речь идет скорее о поддерживающем развитии [13], то второе [12] более близко определению устойчивости, данному в знаменитом Докладе комиссии Брундтланд «Наше общее будущее» [14]: «Устойчивое развитие — это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не умаляя возможности будущего удовлетворять свои собственные потребности». Эти два подхода достаточно близки и, на наш взгляд, с позиции человеческого эгоцентризма подходят к перспективам человеческого развития с позиций «полезностей» или «возможностей потребления» природных ресурсов.

Реализация третьего подхода основана на принципе заменимости/замещаемости природных ресурсов, когда в процессе развития достигается сохранения совокупного запаса природного капитала. Однако при этом встает вопрос о соизмеримости процессов замещения.

Экологи к категории «устойчивости» подходят с несколько иных позиций, рассматривая ее с точки зрения экологической системы и человека, как ее составную часть. В их интерпретации:

Определение 4 — Устойчивое состояние — это такое состояние, в котором ресурсами управляют таким образом, чтобы поддерживать устойчивый доход услуг, оказываемый ресурсами.

Определение 5 — Устойчивое состояние — это такое состояние, которое удовлетворяет минимальным условиям поддержания устойчивости экосистем во времени.

Весьма интересное определение приведено в работе Констанца и др. [10]: «Устойчивость есть взаимоотношение между человеческими экономическими системами и более динамичными, но, как правило, более медленно изменяющимися экологическими системами, в которых: 1) человеческая жизнь может продолжаться бесконечно; 2) человеческие индивиды могут процветать; 3) может развиваться человеческая культура; но в которых воздействие человеческой деятельности остается в таких рамках, чтобы не нарушать разнообразие, сложность и функционирование экологической системы поддержания жизни». И это определение имеет весьма антропоцентрический характер, так как рассматривает все экологические процессы с позиций человека и возможностей его существования и развития. Хотя интересы человека при этом и не рассматриваются как первостепенные, но именно через них оценивается характер — позитивный или негативный — происходящих в биосфере процессов.

В основу экологических концепций устойчивости, как правило, положен «принцип предосторожности», согласно которому необходимо соблюдать «предубежденность» по отношению к любой деятельности, способной оказать негативное воздействие на состояние экосистем, чтобы предотвратить ее.

Имеет место и институциональная концепция «устойчивости»:

Определение 6 — Устойчивое состояние как достижение согласия и институциональное развитие.

Данная концепция предусматривает, во-первых, достижения формальных целей — «развитие социально-экономической системы с высоким потенциалом целостности, так как оно находится в пределах экономических, социальных и культурных, экологических и физических ограничений; и, во-вторых, развитие, по которому люди, в него вовлеченные, достигают согласия», это определение имеет рекомендательный, а не императивный характер [11]. Однако в этом случае не ясно, в чем это согласие будет выражаться и на каком уровне договоренности обеспечивается устойчивость.

Не смотря на своеобразие формулировок, названные выше концептуальные положения не являются взаимоисключающими, они скорее рассматривают одну и ту же проблему с разных позиций, исходя из специфики своих наук, привнося в ее изучение собственные методологические подходы.

Не являемся исключением и мы, рассматривая проблему «устойчивого развития» с позиций регионального природопользования, так как, не смотря на глобальный характер протекающих в биосфере негативных процессов, проявляются они на региональном и локальном уровне по-разному.

Устойчивое развитие региона предполагает комплексное сбалансированное развитие трех его составных элементов — экономической, экологической и социальной сфер, и понимается нами не как экспоненциальный рост производства, а как структурная перестройка экономики; рационализация территориальной организации региональных систем природопользования; социальная стабилизация жизнедеятельности населения региона.

Рассмотрение возможности устойчивого, сбалансированного развития лишь одной из названных сфер региональной системы без тесной увязки с прочими, а именно экономики, экологии и социума, невозможно. Речь может идти лишь об обеспечении коэволюции[1] человека, общества и природы как баланса социальной, экономической и экологической составляющей [4]. Говорить о приоритете той или иной сферы в эволюционном развитии общества можно лишь, во-первых, в единичных случаях в связи с некоторыми принципиальными особенностями территории, например, при наличии в регионе особо уникального того или иного природного объекта (например, объекты Всемирного Природного Наследия озера Байкал или Телецкое). Во-вторых, на какой-то конкретный и в историческом разрезе короткий период времени, когда необходимо создать некий экономический (экологический, социальный) плацдарм для дальнейшего подтягивания прочих сфер [1, 3].

Исходя из высказанных выше теоретических положений, в основу разработки региональной стратегии нами положены принципы региональной индивидуальности,

[1] Мы рассматриваем «коэволюцию» как процесс взаимоприспособления (коадаптации) названных подсистем (сфер) единой региональной системы или, согласно классификации Б.М.Миркина [5], как процесс целенаправленной эволюции, признавая, что эволюция человека, общества в конечном итоге ведет к деградации природы [7].

взаимосвязанности (взаимообусловленности) элементов триады, экологического императива регионального развития и пространственно-временной дифференциации начального состояния региональных систем. А региональная модель устойчивого развития должна состоять из четырех блоков [2]:

Блок 1, определяющий место региона в государственной или региональной системе более высокого порядке, соотнесение целей и задач развития региональной системы и принципов устойчивого развития национального и глобального уровня.

Блок 2, устанавливающий основные направления стратегии сбалансированного, устойчивого развития региона. При этом необходимо, прежде всего, выявить влияние современных экономических условий на развитие региона и использование его природных ресурсов; определить направления структурной перестройки экономики края, во-первых, фактически происходящие, во-вторых, желательные для обеспечения устойчивого социально-экономического и экологического его развития.

Важное место в региональной модели занимает анализ территориальной организации хозяйства региона и факторы ее определяющие.

При определении основных направлений пространственно-отраслевой структурной перестройки экономики региона необходим учет экологического императива регионального развития, категоричность которого широко варьирует во времени и пространстве для отдельных отраслей, территорий и видов деятельности.

Блок 3, ориентированный на оценку региональных ресурсов — природных, экономических, социальных, при этом наряду с оценкой потенциала региона определяется его место на экономической карте России, а также наличие, направление и потоки межрегиональных и внешнеэкономических связей.

При этом каждый ресурс региона (природный, производственно-экономический, социальный) рассматривается исходя из:

1. Экономической, экологической и социальной значимости ресурса (природные и иные материальные ресурсы; отрасли народного хозяйства, производственной и непроизводственной инфрастуктуры; социально-демографические ресурсы — население и его здоровье — физическое и психическое) и его роли в обеспечении устойчивого развития региона.

2. Количественно-качественной характеристики ресурса (отрасли):

* «восстановленный» потенциал ресурсов, то есть природообусловленный для природных ресурсов и первоначально созданный для отраслей народного хозяйства с указанием реперных лет (min и max) и их параметров для каждой отрасли;

* тенденции изменения, этапы освоения (формирования) отрасли;

* антропогенные загрязнения, нагрузки, количественно-качественные параметры сокращения потенциала (для природных ресурсов), падение производства, начиная с 1990 года, условно принятого в качестве реперного (для экономики региона);

* современное состояние ресурса, отрасли — количественно-качественная характеристика с учетом экономической, экологической и социальной составляющей значимости.

3. Выбора приоритетных направлений использования ресурса и сбалансированного развития народно-хозяйственного комплекса региона, отраслей, комплексного и рационального использования природных ресурсов: их экономическая, экологическая, социальная сущность.

4. Количественно-качественных индикаторов (основных, наиболее значимых показателей, пропорций и их сочетаний) развития отрасли, использования ресурса: социальных, экономических, экологических, институциональных.

Блок 4, предусматривающий определение приоритетных направлений развития региона, выявление интегрированных, комплексных индикаторов, тенденций и пропорций развития, а также разработку политико-правовых, социально-экономических, финансовых и информационно-технологических механизмов достижения целевых установок устойчивого развития при соблюдении социальных гарантий для населения конкретной территории.

Каждый регион по своей сущности оригинален, отличаясь от других характерными природными условиями, присущими им природными ресурсами и их индивидуальными сочетаниями, структурой населения (половозрастной, социальной, национально-этнической) и расселения, отраслевой и территориальной организацией и уровнем развития экономики и т.п. Поэтому и модель устойчивого развития региона, и алгоритм ее реализации индивидуальны и требуют комплексного, системного, регионально адаптированного подхода [13].

Однако обеспечить устойчивое развитие региона можно лишь в том случае, если оно базируется на собственных ресурсах — природных, материальных, трудовых, интеллектуальных и т.п. К сожалению, для большей части российских регионов в настоящее время определяющую роль играют природные ресурсы, их количественная и качественная представленность, пространственное распределение. При этом ведущую роль играют невозобновимые природно-сырьевые ресурсы, на извлечении которых построена в значительной мере экономика страны и практически всех регионов-доноров. Не является исключением и Ханты-Мансийский автономный округ, основу экономики которого составляет добыча углеводородного сырья. Доля добычи полезных ископаемых в ВРП в 2005 году составляла 72,6% и продолжает расти [6]. Еще выше удельный вес отраслей этого комплекса в объеме отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам деятельности, который составляет около 90%; на долю отраслей обрабатывающей промышленности приходится около 3,5% и на производство и распределение электроэнергии, газа и воды приходится около 6%. При анализе динамики производства основных видов промышленной продукции округа, то обращает внимание, во-первых, ресурсный тип его экономики, и во-вторых, существенное сокращение продукции мясомолочной и деревообрабатывающей

промышленности и рост производства нефти, включая газовый конденсат, естественного газа и улова рыбы и добыча других морепродуктов. За относительно стабильные 2000—2006 гг. отмечается сокращение производства деловой древесины и пиломатериалов на 12 и 1%, соответственно, и практически в 1,5 раза увеличилась добыча нефти и газа и на 7,6% — рыбы и иных морепродуктов. Следует отметить и двукратное увеличение первичной переработки нефти, однако доля переработки остается ничтожно мала, составляя менее 2% добываемого объема.

Современный мировой кризис показал, насколько неустойчива экономика, построенная по моноструктурному сценарию, она не обладает запасом прочности и не может обеспечить не только устойчивого, но даже и относительно равновесного развития. В случае же ХМАО при построении модели устойчивого развития необходима диверсификация экономики. Долгосрочная стратегия развития округа должна быть ориентирована на весь спектр его природных ресурсов, а не только их углеводородную компоненту.

Литература

1. Винокуров Ю.И., Красноярова Б.А. Концепция устойчивого развития — региональный уровень // Географические аспекты проблемы перехода к устойчивому развитию стран Содружества Независимых Государств. Киев; М., 1999 б. С. 59—69.

2. Винокуров Ю.И. и др. Устойчивое развитие Сибирских регионов. Новосибирск, 2003 а.

3. Красноярова Б.А. Географические основы устойчивого развития аграрного природопользования в Сибирских регионах: Автореф. дис. … д-ра геогр. н. Барнаул, 2005.

4. Левашов В.К. Устойчивое развитие общества: парадигма, модели, стратегия. М., 2003.

5. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М., 1985.

6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2006: Стат. сб. М., 2007.

7. Розенберг Г.С., Рянский Ф.Н. Теоретическая и прикладная экология. Учебное пособие. Нижневартовск, 2004.

8. Сибирь. Пути устойчивого развития (социогуманитарный аспект) / Под ред. В.И.Бойко, В.А.Ламина, В.П.Фофанова. Новосибирск, 2006.

9. Экономика природных ресурсов и охраны окружающей среды (промежуточный уровень). 3-е изд. М., 2006.

10. Costanza R. (ed.) Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. N.Y., 1991. P. 8.

11. de Graaf H.J., Musters C.J.M. and ter Keurs W.J. Sustainable development: looking for new strategies // Ecological Economics 16. 1996. P. 205—216.

12. Page T. On the Problem of achieving efficiency and equity, intergenerationally // Land Economics, 73 (4). 1997. P. 580—596.

13. Pezzey J.C.V. Sustainability: an interdisciplinary guide // Environmental Values 1. 1992. P. 321—362.

14. WCED (World Commission on Environment and Development). Our Common Future. N.Y., 1987. P. 43.

Г.С.Зинченко, Н.Н.Безуглова, Н.С.Малыгина
Институт водных и экологических проблем СО РАН,
г.Барнаул, Россия

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Алтайский край обладает достаточно богатыми и разнообразными природными ресурсами, значение которых для развития не только края, но и всего Западно-Сибирского региона трудно переоценить. Грамотное использование заложенного природой потенциала — важнейшая из задач, способствующих общественному развитию региона. Одним из приоритетных направлений в свете решения данной проблемы является развитие рекреационно-курортного комплекса, который со временем «может стать фундаментом для построения экономики края, дав толчок к развитию строительной индустрии, аграрного сектора, предприятиям производственной и непроизводственной инфраструктуры и др. [1].

Принимая во внимание тесную связь любого вида рекреационной деятельности с климатическими условиями территорий, для принятия рациональных решений при планировании соответствующих мероприятий в Алтайском крае необходимо произвести предварительную оценку основных характеристик климата отдельных его районов.

При оценке климатического потенциала Алтайского края была использована информация, помещенная в справочных изданиях Управления Гидрометслужбы, а также данные метеорологических ежемесячников, издаваемых в Западно-Сибирском УГМ [2—4].

Климат любого региона формируется не только под влиянием процессов глобального характера, таких как солнечная радиация и циркуляция атмосферы, но и под влиянием компонент местного масштаба — рельефа местности и подстилающей поверхности. В результате, согласно [5], на территории Алтайского края отмечаются климаты от сухой степи до лесов Салаира и климата высокогорья (рис. 1).

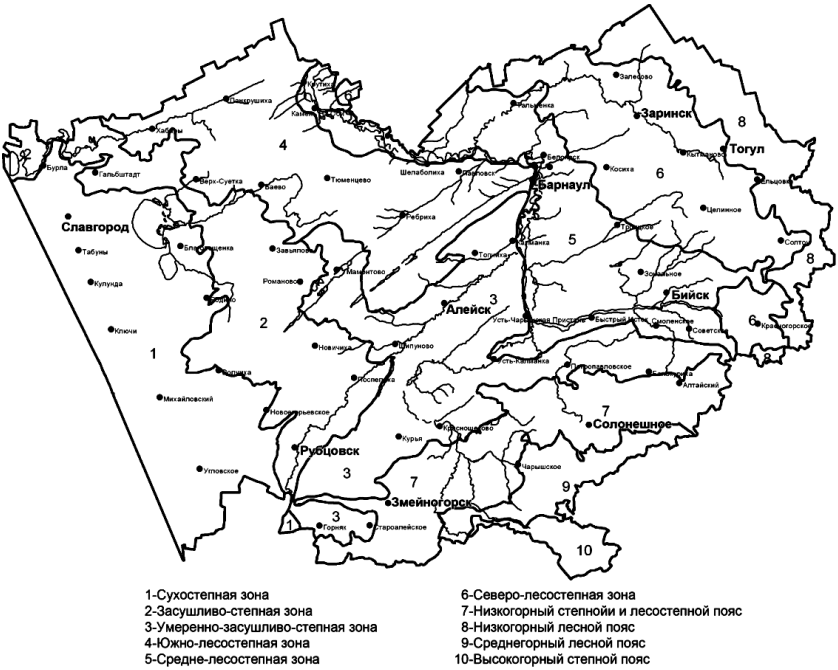


Рис. 1. Карта-схема природно-климатического зонирования территории Алтайского края [5]

Каждый из них характеризуется определенными показателями основных метеорологических параметров: давления, температуры и влажности атмосферного воздуха, ветра и др. характеристик (табл. 1).

Сочетания перечисленных характеристик и создают то ощущение «климата» территории, которое воспринимается людьми в различной степени комфортным.

Западные, степные районы Алтайского края в целом характеризуются значительной высотой солнца над горизонтом в летнее время (60—66°) и длинным днем (до 17 часов), что обусловливает повышенную продолжительность часов солнечного сияния и, как следствие, большие суммы прямой и суммарной радиации. В среднем в Алтайском крае число часов солнечного сияния достигает 2 000—2 200 часов, при этом в летние месяцы (май—сентябрь) отмечается > 200 часов. Суммарная солнечная радиация составляет 110—120 Ккал/см^2. Радиационный баланс положительный и составляет около 42—45 Ккал/см^2. По суммам тепла, поступающим на подстилающую поверхность, Алтайский край, особенно его западные районы, соперничают с южными районами Украины и Северного Кавказа.

Таблица 1

Средние многолетние метеохарактеристики атмосферного воздуха Алтайский край

Метеостанции	Температура воздуха (°С)						Относительная влажность (%)		Средняя скорость ветра (м/с)		Продолжительность безморозного периода (дни)
	Среднемес.		Абс. max		Абс. min						
	январь	июль	январь	июль	январь	июль	январь	июль	январь	июль	
Славгород (зона 1)	–18,9	19,8	3,0	40,0	–48,0	5,0	80	60	5,1	3,7	126
Рубцовск (зона 2)	–17,5	20,5	5,0	41,0	–46,0	4,0	80	65	5,9	3,9	126
Алейск (зона 3)	–17,6	20,3	5,0	41,0	–44,0	5,0	80	67	4,2	2,6	129
Баранул (зона 4)	–17,5	19,8	4,0	38,0	–52,0	3,0	78	68	3,6	2,3	120
Бийск (зона 5)	–17,7	19,2	7,0	39,0	–49,0	1,0	80	73	3,0	2,3	118
Заринск (зона 6)	–18,1	18,6	4,0	38,0	–52,0	2,0	78	74	3,7	2,8	107
Змеиногорск (зона 7)	–15,1	19,2	7,0	40,0	–47,0	2,0	76	68	4,1	2,7	120
Тогул (зона 8)	–16,5	18,8	5,0	37,0	–45,0	2,0	78	73	3,7	2,9	120
Солонешное (зона 7)	–18,3	17,2	10,0	37,0	–53,0	–1,0	75	73	0,8	1,1	91

Благодаря большой прозрачности атмосферы и преобладанию малооблачной погоды дневная температура воздуха в летние месяцы повышается до 26—28°С, при этом ежегодно отмечается не менее 3—5 дней с температурой воздуха выше 30°С. Самым холодным месяцем является январь, среднемесячная температура которого составляет –18°—19°С. А редкие 40°С морозы, как правило, наблюдаются при низкой влажности воздуха и штиле, что создает более благоприятные условия, чем в районах Европейской территории, где экстремальные похолодания часто сопровождаются большим влагосодержанием воздуха и сильными ветрами.

Западные районы края относятся к зоне недостаточного увлажнения. Часты в этом районе края и ветреные дни, способствующие возникновению в зимние месяцы метелей, а в отдельные дни весенне-летнего периода пыльных бурь. Число дней в году с ветром, превышающем 15 м/с, в степных и лесостепных

районах края достигает 40—43, в отдельных районах 50 дней. Наиболее часто ветреные дни отмечаются в переходные сезоны. Однако, на территориях, приближенных к водоемам, или при условии хорошего озеленения (особенно в зоне ленточных боров) перечисленные негативные явления нивелируются. В результате создаются достаточно комфортные условия для лечения и отдыха людей.

Особенно благоприятны для развития туризма и создания баз отдыха районы приобских боров, лесов Салаира и, особенно, южных предгорных и среднегорных районов края. И не последнюю роль здесь играет именно континентальность климата, благодаря чему преобладает малооблачная, солнечная погода. В этих районах в летние месяцы (май—сентябрь) не редкость 25—30°С температуры воздуха, а осадки выпадают преимущественно в виде кратковременных ливней. Средняя суммарная продолжительность осадков в мае—сентябре в предгорных и среднегорных районах края не превышает 35—50 часов в месяц. Так что затяжных дождливых периодов, так характерных для Европейской территории, в Алтайском крае, практически, не наблюдается.

В зимние месяцы наблюдаются умеренные морозы, средняя температура в декабре-феврале составляет 13,5—16°С. Осадки, несмотря на частую их повторяемость (особенно в предгорных районах края), как правило, не превышают 1 мм в сутки, т.е. идет постепенное увеличение снежного покрова, при этом поддерживается его внешняя «свежесть», что немаловажно с точки зрения эстетического восприятия. В зимние месяцы высота снежного покрова достигает 25—35 см, в отдельных районах 50 см. Сочетание достаточно комфортных для зимы температур и устойчивого снежного покрова могут обеспечить прекрасные условия для зимних видов спорта.

Принимая во внимание тот факт, что многие туристические маршруты проходят по территории Республики Алтай, имеет смысл напомнить об особенностях климата и этих территорий.

Режим увлажнения здесь весьма разнообразен: западная часть горной страны по количеству осадков напоминает субтропики, а в защищенных от влагоносных воздушных масс долинах и котловинах их выпадает не более, чем в районах сухих степей и полупустынь.

Температурный режим отличается большой пестротой. В подверженных влиянию фенов долинах температура воздуха зимой часто выше, чем в соседних предгорьях. Так, в районе Чемала среднемесячные температуры декабря-февраля составляют 10,5—12,6°С, а в районе Яйлю (Телецкое озеро) — 7,9—9,4°С. Летние же температуры в Горном Алтае в среднем на 2—3°С ниже, чем на равнине, хотя дневной максимум может достигать 25—30-градусной отметки. И лишь высокогорные плато отличаются значительной суровостью погоды.

В короткой климатической справке невозможно перечислить все плюсы (которых несравнимо больше!) и минусы погоды, ожидающие любителей активного отдыха на земле Алтая. Одно несомненно — климатические условия края, особенно лесных, предгорных и среднегорных районов, весьма благоприятны для

развития туризма, создания баз отдыха и санаториев на его территории. А это — немалый вклад в багаж всех достижений на пути решения задачи устойчивого развития экономики и социальной сферы региона.

Литература

1. Винокуров Ю.И., Красноярова Б.А. Рекреационно-курортный комплекс Алтайского края: социальная значимость, экономическая эффективность и экологическая приемлемость развития // Значение рекреационных ресурсов Алтайского края для Сибирского региона: Материалы научно-практической конференции. Барнаул, 1999. С. 10—13.

2. Справочник по климату СССР. Л., 1966. Вып. 20. Ч. III. Ветер.

3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Л, 1993. Серия 3. Ч. 1—6. Вып. 20.

4. Метеорологические ежемесячники. Новосибирск, 1980—2005. Ч. 2. Вып. 20.

5. Цимбалей Ю.М. Ландшафтный подход к решению региональных проблем природопользования // Сибирский экологический журнал. 1997. Т. IV. № 2. С. 127—134.

Е.М.Сережечкин
Томский государственный университет,
г.Томск, Россия

СТРУКТУРА ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ, ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Томская область находится в пределах Западно-Сибирской низменности. Граничит на севере с Тюменской областью и Ханты-Мансийским автономным округом, на юге — с Кемеровской и Новосибирской областями, на западе — с Омской областью, на востоке с Красноярским краем. Протяженность области с севера на юг — около 600 км, с запада на восток — 780 км. Площадь Томской области составляет 314,39 тыс. км^2. По площади Томская область примерно на 1,5% больше Польши. В работе рассмотрены следующие категории земель: земли сельскохозяйственного назначения, земли поселений, земли промышленности и иного специального назначения, земли водного фонда, земли лесного фонда, земли запаса.

Таблица 1

Распределение земельного фонда Томской области (2004, 2006, 2007 годы)

Категория земель	2004, тыс. га	2006, тыс. га	2008, тыс. га
Земли сельскохозяйственного назначения	3 391,1	3 479,1	3 475,5
Земли поселений	130,8	130,7	135,9
Земли промышленности и иного специального назначения	51,3	47,2	48,7
Земли лесного фонда	26 737,3	26 737,3	26 734,7

Земли водного фонда	141,5	141,5	141,5
Земли запаса	987,1	903,3	902,8
Итого земель	31 439,1	31 439,1	31 439,1

Земли лесного фонда. Наибольшую площадь на территории области занимают леса и болота, входящие в состав земель лесного фонда. В совокупности эта категория земель занимает более 85% территории Томской области. За период с 2000 по настоящее время общая площадь земель этой категории уменьшилась на 1,9 тыс. га. Уменьшение площади земель произошло за счет передачи 1,3 тыс. га земель для нефтегазодобывающих предприятий для разработки месторождений ОАО «Томскнефть» ВНК в Каргасокском районе. В Томском районе 0,6 тыс. га из этой категорий земель были переданы в состав земель входящих в г.Томск и других населенных пунктов в 2006—2007 годах.

В составе земель лесного фонда лесные земли занимают 66,7% по области (см. рис. 1) под болотами находится 31,7% земель лесного фонда. Заболоченность северных территорий области достигает 70%! Сельскохозяйственные угодья данной категории, составляют 35,8 тыс. га — это в основном, труднодоступные сенокосы и пастбища, остальная площадь земель лесного фонда относиться к землям застройки, под водой и прочее.

Наибольшей площадью земель лесного фонда обладают Александровский, Каргасокский, Парабельский, Колпашевский, Первомайский, Тегульдетский, Асиновский, Бакчарский и Верхнекетский районы, в совокупности на эти районы приходиться более 92% земель лесного фонда. На эти же районы приходиться наибольшая площадь покрытых лесом земель (рис. 1).

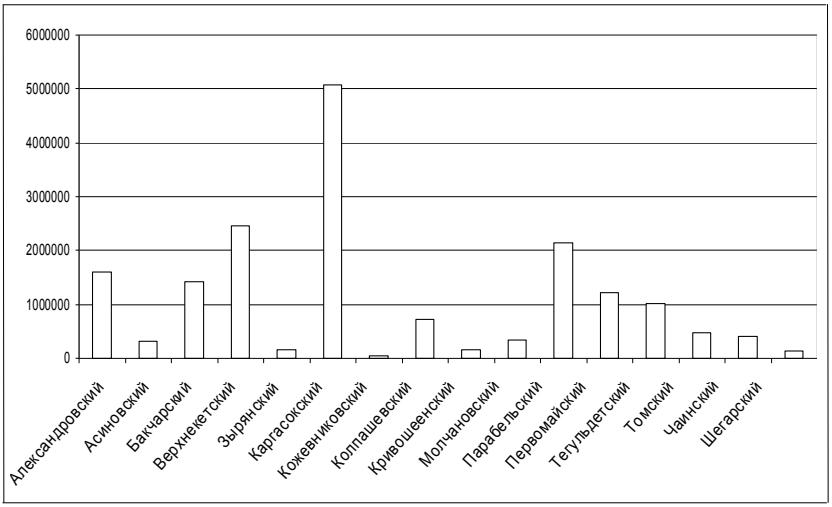


Рис. 1. Площадь земель покрытых лесом, га

Земли сельскохозяйственного назначения. Земли сельскохозяйственного назначения занимают второе место в общей структуре земного фонда Томской области, на долю этой категории земель приходиться порядка чуть более 11%. Структура земель сельскохозяйственного назначения выглядит следующим образом: большую часть земель этой категории занимают леса и кустарники — 48,2%, затем сельскохозяйственные угодья — 35,8% остальное приходиться на земли занятые водой, болотами, застройкой и т.д.

Площадь земель сельскохозяйственного назначения медленно увеличивается (см. табл. 1), но на площади сельскохозяйственных угодий это не сказывается. Колебания размеров земель сельскохозяйственного назначения происходят при обмене площадей в земли запаса и другие категории. В частности, в последние годы происходит увеличение земель сельскохозяйственного назначения за счет земель промышленности и населенных пунктов. Однако, не смотря на увеличение общей площади земель данной категории площадь основных сельскохозяйственных угодий (пашня, пастбища, сенокосы) сократилась на 1,5 тыс. га с 2004 года по 2007 год.

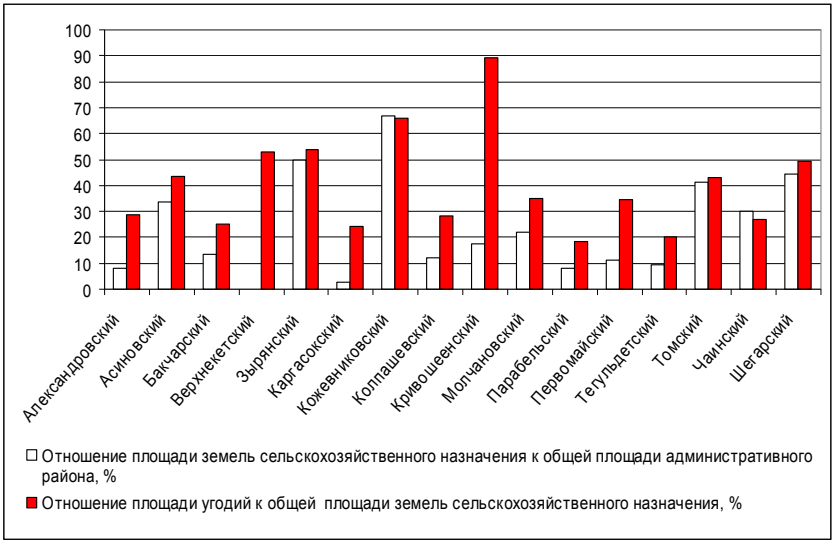


Рис. 2. Освоенность земель сельскохозяйственного назначения по административным районам Томской области

Распределение сельскохозяйственных угодий по районам Томской области неравномерно (рис. 2). На Асиновский, Бакчарский, Зырянский, Кожевниковский, Кривошеенсий, Томский, Чаинский и Шегарский приходится порядка 70% всех

сельскохозяйственных угодий области. На рис. 2 показана освоенность сельскохозяйственных земель по районам Томской области. Северные районы, в силу ряда причин (неблагоприятные физико-географические условия, слабость инфраструктуры, экономический спад в отдаленных сельсоветах и как следствие отсутствие инвестиций в экономику) имеют менее освоенные земли сельскохозяйственного назначения. В составе сельскохозяйственных угодий северных районов Томской области (Александровский, Каргасокский, Парабельский, Колпашевский) большую долю занимают сенокосы и пастбища.

Земли запаса. К данной категории земель относятся земли, находящиеся в государственной собственности и не предоставленные гражданам или юридическим лицам. Общая площадь земель данной категории составляет 3,1% от всего земельного фонда Томской области. Структура распределения земель запаса такова: под лесами и болотами занято более 80% от общей площади земель этой категории. Сельскохозяйственные угодья занимают 46,6 тыс. га — 5,1%, больше всего угодий приходится на труднодоступные сенокосы и пастбища. Остальная территория земель запаса занята водой, застройкой и прочими землями.

Земли поселений. Согласно данным табл. 1 общая площадь земель населенных пунктов в целом стабильна. Однако в последние годы произошел незначительный прирост земель данной категории, за счет присоединения земель из других категорий (земли сельскохозяйственного назначения, земли промышленности, лесного фонда и земель запаса) в состав муниципального образования «г.Томск». Земли сельских населенных пунктов занимают 65,2 тыс. га, что составляет 58% от общей площади земель этой категории. На земли городов и поселков городского типа приходится 70,7 тыс. га, или 52%. Наибольшую площадь в составе земель населенных пунктах занимают сельскохозяйственные угодья — 31,2%. Лесные земли и под древесно-кустарниковой растительностью занимают 26,8%. Застроенные территории составляют 20,4%.

Показательно, что наибольшей долей сельскохозяйственных земель в землях населенных пунктов обладают именно те районы Томской области, которые наиболее сельскохозяйственно освоены. К районам с долей сельскохозяйственных угодий свыше 40% относятся: Бакчарский, Зырянский, Кожевниковский, Кривошеенский, Томский, Чаинский, Шегарский. А вот для группы северных районов области, этот же показатель, на уровне 20—30%.

Земли водного фонда. К землям водного фонда относят площади рек протекающих по территориям двух и более субъектов РФ. К таким объектам в Томской области относятся р.Обь и ее притоки. Данная категория земель остается без изменений — 141,5 тыс. га.

Земли промышленности, транспорта и иного назначения. Данная категория земель занимает 0,15% территории области. Земли включают территории предоставленные предприятиям и организациям для осуществления своих специальных функций (промышленность, транспорт, связь и т.д.). Общая площадь

земель этой категории составляет 48,7 тыс. га. В структуре земель наибольшую долю занимают леса и болота — 52,2%, под застройкой находится — 13%, на сельскохозяйственные угодья приходится 2,4%. Распределение земель промышленности по административным районам области выглядит следующим образом: на Томский район (вместе с ЗАТО Северск) приходится 53,7% всех земель этой категории, на втором месте Асиновский район — 12,8%, большую часть этих земель занимает железная дорога, которая проходит до областного центра. Доля земель промышленности в Каргасокском, Александровском, Парабельском, Колпашевском, Первомайском и Верхнекетском районах составляет 20,7%, остальные приходится на другие районы области. Динамика земель промышленности и иного назначения, в целом, после экономического упадка 90-х годов прошлого века имеет тенденцию к увеличению. С 1998 года по 2008 год увеличение составило на 29,5 тыс. га. В основном за счет изъятия земель для нефтегазодобывающих предприятий, работающих на территории области.

Анализ основных категорий земель Томской области показал неоднородное распределение земель разных назначений. Так в группе «южных» районов области, куда автор отнес Асиновский, Бакчарский, Зырянский, Кожевниковский, Кривошеенсий, Томский, Чаинский и Шегарский преобладают земли сельскохозяйственного назначения, которые к тому же наиболее освоены. Томский район можно выделить как особый, ведь именно здесь находится областной центр — место концентрации населения и производительных сил области. Однако специализация не Томска, а именно Томского района однозначно сельскохозяйственная. Именно в Томском районе находятся крупнейшие агрофирмы области: птицефабрики «Томская» и «Межениновская», свинокомплекс «Томский», овощеводческие хозяйства ЗАО «Овощевод», ООО «Агротеховощ», ЗАО «Томь» и др.

К группе «северных» районов области относятся Александровский, Каргасокский, Парабельский. Выделяются эти районы на фоне остальных районов области преобладанием нефтегазодобывающей отрасли в народном хозяйстве. Доминирование одной отрасли и слабая инфраструктура сказывается на развитии этих районов, прежде всего речь идет о слабом развитии других отраслей: сельского хозяйства, лесозаготовки и деревообработке, пищевой промышленности. Эти факторы обуславливают негативные социально-экономические показатели: высокую безработицу, особенно в удаленных деревнях, зависимость бюджета «северных» районов от «нефтяной иглы», хищническая добыча углеводородов, характеризующаяся значительным ухудшением качества природной среды. По данным ежегодных отчетов [3] Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области на долю нефтегазодобывающего комплекса приходится порядка 79% всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Томской области. Учитывая тот факт, что Высший экономический совет при Губернаторе Томской области, одобрил концепцию развития Томской области до 2020 года. Данная концепция предполагает деление Томской области на центр знаний «Юг» и сырьевой «Север». Разработчик

концепции ЗАО «Про-Инвест консалтинг» (г.Москва), считает, что на юге Томской области есть предпосылки для создания крупного научно-технического центра. Северные районы региона — источники сырья и продукции его первичной переработки (www.sibfo.ru), а также концепции Устойчивого развития Томской области, предусматривающего сбалансированное развитие народного хозяйства, сохраняя природно-ресурсный потенциал. Необходима активизация экологической деятельности на территориях, где ведется промышленная добыча углеводородного сырья, так и более комплексное использование богатого природно-ресурсного потенциала, который нуждается, прежде всего, в развитии транспортной инфраструктуры.

Асиновский, Верхнекетский, Молчановский, Первомайский, Тегульдетский — это районы области, как и северные с неблагоприятными условиями для ведения пашенного сельского хозяйства. Добывающие отрасли на данных территориях так же не представлены. Основной специализацией этих районов, еще со времен СССР была лесозаготовительная деятельность. Территории этих районов богаты древесными ресурсами и нуждаются в правильном их освоении. Прежде всего, это касается в контроле за выделением делян под рубки леса, использование современных технологий при заготовках древесины, развитие деревопереработки.

Томская область богата природными ресурсами, при разумном подходе в освоении природно-ресурсного потенциала области можно обеспечить устойчивое развитие региона на десятилетия вперед.

Литература

1. Сведения о распределении земель по категориям и угодьям в Томской области. Управление Федерального агентства объектов недвижимости по Томской области. Сборники за 1998, 2000, 2004, 2005, 2006, 2008 годы.

2. Семенова Н.М. Земельные ресурсы республики Алтай: структура, использование, охрана. Охрана природы. Вып. 3: Сб. статей / Под ред. А.Е.Березина. Томск, 2005. С. 46—58.

3. Состояние окружающей среды в Томской области в 2006 году.

4. Кулижский С.П. Степная зона юга Средней Сибири в свете концепции рационального землепользования // Рациональное использование природных ресурсов и комплексный экологический мониторинг окружающей среды: Материалы Международной школы-семинара, 14—16 декабря, 2006 года. Томск, 2006. С. 174—180.

Г.А.Шевченко
Горно-Алтайский государственный университет,
г.Горно-Алтайск, Россия

ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ОКИСЛЕНИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА КИСЛОРОДОМ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

На основании изучения химического состава воды Телецкого озера автором предложены следующие два возможных процесса окисления ионов железа растворенным в воде кислородом:

$$4Fe^{+2} + O_2 + 2H_2O = 4Fe^{+3} + 4OH^- \quad (A)$$

$$4Fe^{+2} + O_2 + 4H^+ = 4Fe^{+3} + 2H_2O. \quad (B)$$

Преобладание прямой реакции над обратной определяется положительным значением ее окислительно-восстановительного потенциала. Исходя из уравнения Нернста [1], зададим условие смещения равновесия в правую сторону:

$$E_A = E_A^0 + \frac{RT}{nF}\ln\frac{c_{Fe^{+2}}^4 \cdot p_{O_2}}{c_{Fe^{+3}}^4 \cdot c_{OH^-}^4} > 0 \quad (1A)$$

$$E_B = E_B^0 + \frac{RT}{nF}\ln\frac{c_{Fe^{+2}}^4 \cdot p_{O_2} \cdot 10^{-4pH}}{c_{Fe^{+3}}^4} > 0 \quad (1B)$$

где R — газовая постоянная, T — температура в градусах Кельвина, n — число участвующих в реакции электронов (в рассматриваемых реакциях участвует 4 электрона), F — постоянная Фарадея, p_{O_2} — парциальное давление кислорода, c_x — концентрация соответствующего компонента.

Полученные неравенства решим относительно отношений концентраций ионов железа.

$$\frac{c_{Fe^{2+}}}{c_{Fe^{3+}}} > \sqrt[4]{e^{-E_0^A nF/RT} \cdot \frac{c_{OH^-}^4}{p_{O_2}}} = \sqrt[4]{e^{-E_0^A nF/RT} \cdot \frac{10^{4(pH-W)}}{p_{O_2}}} \quad (2A)$$

$$\frac{c_{Fe^{2+}}}{c_{Fe^{3+}}} > \sqrt[4]{10^{4pH} \cdot e^{-E_0^B nF/RT} / p_{O_2}} \quad (2B)$$

где W — ионное произведение воды для данной температуры.

Стандартный потенциал определим через свободную энергию реакции.

$E^0 = \Delta G^0 / nF$ [3], где $\Delta G^0 = \sum \Delta G^0_{пр.} + \sum \Delta G^0_{реаг.}$

$$\Delta G_A^0 = 4 \cdot \Delta G_{Fe^{+3}}^0 + 4 \cdot \Delta G_{OH^-}^0 - 4 \cdot \Delta G_{Fe^{+2}}^0 (-84.9) - 2 \cdot \Delta G_{H_2O}^0$$

$$\Delta G_B^0 = 4 \cdot \Delta G_{Fe^{+3}}^0 + 2 \cdot \Delta G_{H_2O}^0 - 4 \cdot \Delta G_{Fe^{+2}}^0$$

$$\Delta G_A^0 = 4 \cdot (-10{,}5) + 4 \cdot (-157{,}3) - 4 \cdot (-84{,}9) - 2 \cdot (-286) = 240{,}4 \text{ кДж / моль}$$

$$\Delta G_B^0 = 4 \cdot (-10{,}5) + 2 \cdot (-286) - 4 \cdot (-84{,}9) = -274{,}4 \text{ кДж / моль}.$$

Связь константы равновесия и свободной энергии реакции выражается уравнением:

$$K = e^{-\Delta G / RT}. \qquad (3)$$

Для реакций A и B константы равновесия составят соответственно 0,9 и 1,4 при стандартных условиях, то есть вероятность окисления железа при прочих равных условиях по реакции B больше.

Стандартные потенциалы реакций A и B соответственно равны 0,62 и –0,71 вольт. Расчет неравенства A и B проводился в пакете математических программ MATLAB для температуры 5 ºC (средняя температура для Телецкого озера).

Области, находящиеся над графиками (рис. 1) соответствуют смещению равновесия реакций в сторону образования ионов Fe^{+3}.

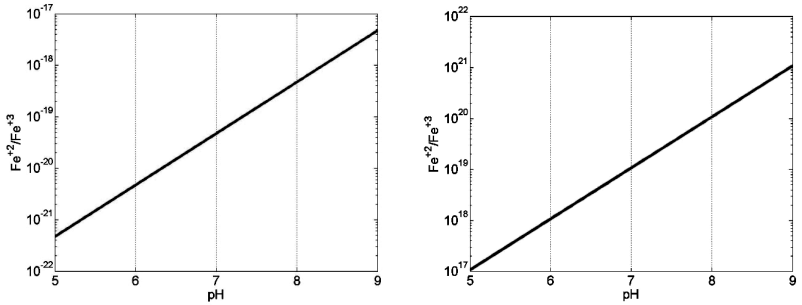


Рис. 1. Зависимость отношения равновесных концентраций ионов железа от pH

Для достижения равновесия и смещения его в правую сторону для реакции A необходимо незначительное присутствие ионов железа в степени окисления +2 (для природных поверхностных вод порядка 10^{-21} – 10^{-18} от концентрации ионов Fe^{+3}). В реакции B для достижения равновесия необходимо обратное отношение концентраций (преобладание ионов Fe^{+2}) того же порядка.

Достижение равновесных концентраций в реакции A является более вероятным для природных поверхностных вод, так как окисление железа в реакции B требует очень высоких концентраций ионов Fe^{+2}.

Литература

1. Стромберг А.Г. Физическая химия: Учеб. для хим. спец. вузов. М., 2003.

А.Ф.Хамадиева
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ИНДИКАТОРЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ — ИНСТРУМЕНТ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Термин «Устойчивое развитие» получил широкое распространение после публикации доклада, подготовленного для Организации Объединенных Наций в 1987 году специально созданной Международной комиссией по окружающей среде и развитию, известной как комиссия Брутланд.

Исходными принципами устойчивого развития являются [1]:

1. Обеспечение природно-экологической устойчивости на основе регуляции природной среды;
2. Обеспечение поддерживаемого экономического развития на основе радикального модифицированной рыночной системы;
3. Обеспечение устойчивого социального развития общества на основе принципа справедливости.

В 1992 году в «Повестке дня на XXI век» (Рио-де-Жанейро) была отмечена необходимость в разработке индикаторов устойчивого развития, т.к. с их помощью можно оценить устойчивое развитие той или иной страны, региона, территории.

Проблемой разработки показателей устойчивого развития занимаются Департамент политической координации и устойчивого развития ООН, Комиссия Объединенных Наций по устойчивому развитию, научный комитет по проблемам окружающей среды (SCOPE), осуществляющий проект по показателям устойчивого развития [2].

В 1996 году мировому сообществу была предложен проект первой редакции набора показателей и методология [3], при помощи которых можно было оценивать устойчивое развитие той или иной страны, территории. Для каждой из мегасфер предлагается отдельный набор критериев, который определяет совокупность целей ее развития. Для всех критериев существует набор индикаторов, определяющий качественные и количественные характеристики развития. Данная работа состояла из 134 показателей (индикаторов) устойчивого развития территорий. Они разделены на 4 группы: показатели социальных аспектов устойчивого развития; показатели экономических аспектов устойчивого развития; показатели экологических аспектов устойчивого развития и показатели институциональных аспектов устойчивого развития. Кроме того, рассматриваемые в работе показатели разбиты на 3 категории с учетом их целевой направленности: критерии входного воздействия («что движет системой или воздействует на нее»); критерии состояния, описывающие систему и критерии управления, влияющие на изменение состояния. Устойчивость движения определяется

значениями критериев в определенных пределах. По терминологии, принятой в российской литературе по теории управления, эти показатели входные, состояния и выходные [2].

В субъектах Российской Федерации для эффективной государственной политики разрабатываются свои показатели устойчивого развития. Они имеют единую основу, принятую в 1996 году ООН. Но каждая территория имеет свои особенности: и географические, и природно-климатические, и ресурсные, и исторические, и экономические. Это не может не сказаться на выборе индикаторов, которые должны служить своеобразным барометром состояния территории и происходящих на ней процессов.

Разработка индикаторов устойчивого развития возможная на трех уровнях: федеральном, региональном и местном (локальном). В ходе разработки индикаторов устойчивого развития на региональном уровне рассматриваются несколько подходов, обычно их выделяют два. Первый подход базируется на построении системы индикаторов, каждый из которых отражает отдельные аспекты устойчивого развития (как уже отмечалось выше, это экономические, экологические, социальные, институциональные подсистемы). Второй подход предполагает построение интегрального индикатора, на основе которого можно судить о степени устойчивости социально-экономического развития.

В рамках первого подхода, ориентирующегося на разработку системы индикаторов устойчивого развития, возможны различные вариации структуры такой системы, которые были апрбированы в нашей стране [2]:

- Структура «тема — проблема — индикатор», когда определенной проблеме соответствует свой индикатор (Томская область);
- Структура «цели — задачи — индикаторы» (иерархическая структура). Цели и задачи могут быть только сформулированы и не иметь — в отличие от индикаторов — количественного выражения (Чувашская республика);
- Компактная система ключевых/базовых индикаторов. Ключевые индикаторы должны быть подобраны таким образом, чтобы отразить приоритетные проблемы и специфику региона, в том числе, особенности современного периода его развития (Самарская область);
- Структура «тема — подтема — индикатор». Данный подход разработан комиссией по устойчивому развитию ООН.

В России существуют примеры варьирования и комбинирования структур систем устойчивого развития. Так, например, для Кемеровской области была предложена следующая структура индикаторов: «цель — приоритеты — принципы — индикаторы».

Ханты-Мансийский автономный округ — Югра занимает обширную территорию Российской Федерации. Округ граничит со Свердловской, Тюменской, Томской областями, с республикой Коми, Красноярским краем, Ямало-Ненецким автономным округом. Для г.Тюмени, Томской области и Красноярского края разработаны индикаторы устойчивого развития, отражающие ключевые цели

и мероприятия, определенные в рамках региональных программ развития и программ социально-экономического развития Российской Федерации. Индикаторы дают возможность осуществлять мониторинг, оценку и анализ эффективности целей устойчивого развития, и в случае необходимости, делать необходимые корректировки.

В 2001 году началась работа по созданию стратегии социально-экономического развития г.Тюмени. Итогом этой трудоемкой работы стала книга «Тюмень: показатели устойчивого развития». Для оценки устойчивого развития г.Тюмени эксперты ориентировались на 6 подсистем «Индивидуальное развитие», «Социальная», «Экономическая», «Инфраструктура», «Ресурсы и окружающая среда», «Управление». В результате были выбраны 152 показателя, организованных в структуру «состояние-выход», показатели эти отличаются от тех, которые собирает Госкомстат России [2].

В 2003 году создана система индикаторов для Томской области, которые были разделены на 3 основные группы: экономические, социальные, экологические. При этом, данные индикаторы были проранжированы по уровням приоритетности и региональной специфики: ключевые, дополнительные, специфические. Всего в систему индикаторв было включено 38 индикаторов (12 ключевых, 21 дополнительных, 5 специфических) [5].

Для Красноярского края разработкой системы индикаторов устойчивого развития занимается группа исследователей. Одним из ведущих специалистов, занимающихся данной проблемой, является Шапарев Н.Я. заведующий отделом вычислительной физики Института вычислительного моделирования СО РАН. На основе системы критериев, предложенных ООН с некоторыми изменениями сформирована система критериев и индикаторов для Красноярского края [6].

Развитие Ханты-Мансийского автономного округа — Югры ориентировано на добычу нефти и газа, которые относятся к невозобновимым ресурсам, Для устойчивого развития округа необходимо корректировать экономическое развитие с учетом других природные ресурсы, которых в ХМАО — Югре предостаточно. Индикаторы устойчивого развития дадут возможность эффективного движения к достижению целей устойчивого развития.

Литература

1. Данилов-Данильян В.Н., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М., 2000. С. 262.

2. Тюмень: показатели устойчивого развития. Тюмень, 2004.

3. Показатели устойчивого развития: структура и методология. Тюмень, 2000.

4. Бобылев С.Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. Пособие по региональной экологической политике. М., 2007.

5. Индикаторы устойчивого развития Томской области. Вып. 3 / Под ред. В.М.Кресса. Томск, 2007.

6. Шапарев Н.Я. Земельные ресурсы Красноярского края в показателях устойчивого развития // Сибирский экологический журнал. 2005. № 5. С. 845—853.

О.Н.Скоробогатова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК р.ВАХ

Биологические процессы, происходящие в любом водоеме зависят от комплекса взаимосвязанных экологических факторов. Бассейн исследуемой реки Вах полностью расположен в лесной зоне Западно-Сибирской равнины на северо-востоке Нижневартовского района ХМАО. Река является границей между северной и средней подзоной тайги. Верховья относятся к Приенисейской геоботанической провинции, основная часть реки к Обь-Иртышской провинции [4]. Для лесной зоны характерно преобладание слабодренированных плоских равнин, занятых обширными труднопроходимыми болотами и бесчисленным множеством озер [3].

Река Вах является правым притоком Оби — берет начало на севере Вах-Кетской возвышенности, течет в широтном направлении с востока на запад, примерно по 61 параллели, выходит на Вахскую низменность и впадает в Обь на 1 725 км от ее устья. Общая длина Ваха 964 км, ширина изменяется от 600 до 200 и 10 метров в устьевом, среднем и в верхнем ее участках [8]. Скорость течения на реке зависит от высоты уровня и колеблется от 1,8 до 4 км/час. Равнинность территории при наличии перепадов высот от 170 до 32 метров над уровнем моря определяет большой коэффициент извилистости реки (3—4 ед.).

Бассейн реки имеет асимметричную форму со значительным преобладанием правобережной части. Сток на пойме составляет 3—5% стока в русле.

Этот район характеризуется континентальным климатом. Летняя величина суммарной радиации почти в 18 раз больше зимней. Многолетняя среднегодовая температура воздуха над данной территорией –3,4°С [5]. Район исследований относится к влажному климату, коэффициент увлажнения равен 1,4, относительная влажность в течение года изменяется в пределах 66—82%. Переходные сезоны, осень и особенно весна, очень короткие. Средняя дата перехода через 0°С приходится на 28 апреля.

Лето короткое, но теплое. Средняя температура июля +17,2°С, абсолютный максимум +32°С. Устойчивый переход среднесуточной температуры через +10°С для средней тайги (начало лета) наблюдается 5 июня. Осенний сезон года короткий и неустойчивый. Среднесуточная температура воздуха переходит через +10 ºС пятого сентября. Переход через 0°С и установление снежного покрова в среднем происходит 25 октября. Температура в январе колеблется от –19°С до –23°С, абсолютный минимум –62°С. Снежный покров достигает максимума в марте — 110 см [4].

Гидрологический режим р.Вах приводится по оригинальным наблюдениям 2005—2007 гг., а также по многолетним данным водомерных постов в поселках Ларьяк, Ваховск, Большетархово.

Река Вах равнинного типа с весенне-летним половодьем и дождевыми паводками в теплое время года. В питании реки участвуют поверхностные и грунтовые воды. Основным является снеговое питание, которое формирует около 65% годового стока. Питание реки дождевыми водами составляет около 5% годового стока и 30% этого стока составляют грунтовые воды. В различное время года питание Ваха происходит различными путями. В период половодья и длительных паводков в речной сети бассейна преобладают почвенно-поверхностные воды; в период перехода от половодья к летней межени — почвенно-грунтовые воды; в остальное время в питании рек доминируют грунтовые воды.

Форма половодья рек лесной зоны одновершинная, большей частью сглаженная, куполообразная, растянутая. Его продолжительность колеблется от 2 до 2,5 месяцев. Весенний подъем уровня воды начинается со второй половины апреля и происходит очень быстро. Уровень воды в течение 15—30 дней поднимается на 7,5—9,0 м, относительно зимнего уровня [1]. Пик половодья наступает в середине июня. Максимальные уровни весенне-летнего половодья на участке реки в районе п.Ларьяк (верхнее течение) составляли: высший исторический — 789 см на 19—20.06.02, средний многолетний — 620 см.

Спад половодья происходит замедленно, наибольшая интенсивность спада при высоком половодье 20—60 см/сутки, а при низком 10—50 см/сутки. Продолжительность стояния воды в пойме 50—80 дней.

После половодья устанавливается летне-осенняя межень. Затяжной спад, захватывающий первую половину лета, и выпадение летне-осенних дождей обусловливают высокие уровни межени. Самые низкие уровни летне-осеннего периода чаще наблюдаются в середине сентября. В многоводные годы на реке Вах осенние предледоставные подъемы достигают одного метра.

Средний объем годового стока реки 21 км^3. Многолетние наблюдения за динамикой годового стока в среднем течение свидетельствует о довольно равномерном распределении стока внутри года. Весенний — раннелетний (май—июнь) месячный сток воды составляет 25—30% годового стока, в июле—августе 15—25%, в маловодный период летне-осенней межени от 15% до 5%. Наименьший сток регистрируется в апреле и составляет всего 4—8% [4]. Зимняя межень устанавливается в конце октября — начале ноября, оканчивается в конце апреля — начале мая. Уровни зимней межени, продолжительностью до 190 дней, являются самыми низкими в году. Самый маловодный период зимней межени наблюдается в феврале—марте, его продолжительность колеблется от 10 до 100 дней. Так, в 2006 году низший уровень наблюдался в течение с 14.02 до 11.03, т.е. 26 дней (данные Ханты-Мансийского окружного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 2007 г.). Многолетняя амплитуда колебаний уровня воды в реке составляет в среднем 4,0—6,0 м [5].

Река по морфометрическим, гидрологическим, гидрохимическим показателям разделена нами на 3 участка: верхний протяженностью 494 км (от истоков до п.Ларьяк), средний протяженностью 270 км (от п.Ларьяк до устья реки Колик-Еган)

и нижний протяженностью 200 км (от устья реки Колик-Еган до впадения в реку Обь).

Годовой расход воды в устье Ваха составляет 665 м^3/с. Средние расходы воды на створе с.Лобчинское (ныне п.Ваховск) по многолетним наблюдениям составили 493 м^3/сек; средний модуль стока за этот период — 8,74 л/сек. км^3 [2].

С применением данных Ханты-Мансийского окружного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2005—2007 гг. нами произведена оценка водности среднего течения р.Вах. (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика водности реки Вах в 2005—2007 гг. (среднее течение, пос.Ваховск)

Год	Расходы воды, м^3/сек				
	Средний многолетний	Средний за предшествующий год	Отчетный период		
			Средний	Максимальный (дата)	Минимальный
2005	552	567	475	1 500	224
2006	543	486	411	1 240 (16.06—18.06)	181 (14.04)
2007	547	411	632	2 180 (04.05.07)	204 (31.03.07)

Примечание: данные Ханты-Мансийского окружного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Исходя из расходов воды реки, 2005 год для Ваха является средневодным, 2006 — маловодным, 2007 — многоводным.

Вертикальное распределение фитопланктона и его продукционные характеристики зависят от прозрачности водоема. Увеличение мутности приводит к снижению развития водорослей; при этом уменьшается не только количество водорослей, но и их видовой состав [6]. В ходе трехлетних исследований (2005—2007 гг.) выявлены низкие показатели прозрачности воды, которые колеблются в марте—октябре от 12 см до 33 см. Подобные явления являются характерными для рек данного региона, т.к. прозрачность сильно снижается в водоемах с хорошо развитым планктоном и в водоемах, в питании которых ведущая роль принадлежит болотным водам, достигая 30 см и менее.

В среднем по водности 2005 году прозрачность наблюдалась от 18 см до 32 см, в маловодном 2006 году 12—33 см. Высокая водность реки в 2007 году отразилась на прозрачности вод реки. Ее показатели были наиболее высокие по сравнению с предыдущими годами исследований и колебались от 21 см до 33 см. Однако кардинально выраженных отличий в значениях прозрачности воды за весь период исследований по участкам реки и годам обнаружено не было.

При сравнении температуры воды Ваха за многолетний период выявили, что температурный режим реки изменяется незначительно, находясь в прямой зависимости от климатических условий региона. Самая высокая температура

воды по многолетним наблюдениям регистрировалась 13—15 июля 1967 г. на створе п.Ларьяк (+25,5°С), и п.Ваховск (+25,8°С). Температура воды в Вахе изменяется во времени в больших пределах, особенно резко это выражено весной и осенью. Весной, когда температура воздуха начинает быстро повышаться, начинается и повышение температуры воды в реке. Внутрисуточные колебания температуры воды невелики, наибольшие имеют место быть в первой половине лета, в период нагрева, наименьшее — во второй, когда происходит медленное охлаждение воды.

Начиная с первой декады июня 2005 г, в реке наблюдается установление постоянных летних температур от +10°С до +18°С. Наибольшие показатели отмечены по всей реке в III декаде июля (+22°С). Во второй половине августа наблюдается резкий спад положительных температур до +15°С. Переход через +10°С осенью 2005 г. произошел в середине сентября.

Установление постоянных летних температур в маловодном 2006 г. регистрировали в нижнем течение в первой декаде июня, а выше по течению во второй декаде июня. Наивысшие показатели 2006 г. по реке наблюдали тоже в июле: в верховьях — I декада (+22°С), ниже по реке во II декаде месяца (+24). Осенний переход положительных температур через +10°С в 2006 г. произошел в верховьях и низовьях во II декаде сентября, в среднем течение в III декаде этого же месяца.

Температурный режим верхнего течения в многоводном 2007 г. не изучали. Летний режим в среднем и нижнем течениях установился в I декаде июня. Наивысших показателей (2007 г.) водоток на среднем участке реки и в устье достиг соответственно во II декаде (+25°С) и в III декадах июля (+22°С). Переход через +10°С осенью 2007 г. произошел в конце сентября.

При сопоставлении хода температуры воды следует сделать вывод, что начальный период нагрева воды в течение апреля и мая несколько ниже атмосферного. За три года изучения температурного режима реки, переход водоема на летний наблюдали в основном в первой половине июня. Регистрируя период наиболее интенсивного нагревания воды до +13°С. Июльская температура воды являлась наибольшей в году, поднимаясь во второй половине месяца до +22°С; +25°С, т.е. к величинам близким многолетним максимальным по реке. В августе и сентябре исследуемого периода следовало резкое понижение температуры воды, падая к концу октября до +4°С. Переход температуры воды через +0,2°С происходил в конце октября — первых числах ноября. Характерны также случаи временного понижения температуры воды в период выпадения осадков и возврата холодов в мае и в июне.

Появление первых ледяных образований на реке в виде заберегов и сала начинается во второй половине октября**.** Вслед за этими образованиями следует осенний ледоход. Средняя многолетняя дата ледостава на Вахе 25 октября, ранняя 13 октября, поздняя 6 ноября. Наиболее интенсивное увеличение толщины льда (1—2 см в сутки) происходит с момента образования устойчивого

ледостава до первой декады января [7]. В период ледостава на реке образуются наледи, толщиной до 20 см (1). По оригинальным наблюдениям в верховьях реки (район п. Корлики и выше по течению) все ледовые явления происходят на 5—7 дней раньше среднего и нижнего участков реки.

Продолжительность ледостава по многолетним наблюдениям на реке колеблется от 178 до 222 дней. Устойчивый снежный покров образуется в конце октября — начале ноября. Самое раннее появление снежного покрова в лесной зоне отмечалось в 1949 году, в третьей декаде сентября [5]. Таяние снега происходит значительно быстрее, чем его накопление.

Процесс разрушения льда весной на Вахе начинается с появления талой воды на его поверхности, непосредственно после перехода температуры воздуха через 0°С и длится этот период от 1 до 14 дней. Средняя дата очищения ото льда — 17 мая, ранняя — 26 апреля и поздняя — 28 мая [2].

Таблица 2

Ледовые явления на реке Вах (зима 2005—2006)

Параметры	Ледовые явления осенью	Ледовые явления весной		Высший уровень весеннего ледохода		Конец ледовых явлений	Ледостав (дней)	Период со всеми ледовыми явлениями
Створ	Шугоход	Начало	Ледоход	Дата	Уровень (см)			
п.Корлики	26.10	17.05	23.05	—	—	27.05	200	213
п.Ларьяк	29.10	13.05	18.05	21.05	326	21.05	194	204
п.Ваховск	30.10	13.05	18.05	19.05	174	19.05	197	202

Примечание: В таблице использованы оригинальные данные [Корлики] и данные Ханты-Мансийского окружного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; «—» — данные отсутствуют.

Продолжительность ледостава 2006 г. верхнего течения (п.Корлики) составила 200 дней, период со всеми ледовыми явлениями 213 дней (табл. 2). В районе п.Ларьяк продолжительность ледостава 194 дня, а период со всеми ледовыми явлениями 204 дня.

Таблица 3

Толщина льда и высота снега на льду (см) в верхнем течение в районе п.Ларьяк 2005—2006 г. (данные гидрологического поста п.Ларьяк)

Год	2005 г.				2006 г.							
Месяц	XI		XII		I		II		III		IV	
Декада	снег	лед	снег	лед	снег	лед	снег	лед	снег	лед	снег	лед
I	—	—	7	27	12	39	16	60	16	71	16	69
II	11	15	9	30	19	45	20	65	18	69	15	68
III	13	17	12	34	17	52	21	71	12	68	—	57

Примечание: «—» — данные отсутствуют.

Таблица 4

Толщина льда и высота снега на льду (см) в среднем течении в районе п.Ваховск 2005—2007 гг. (данные гидрологического поста п.Ваховск)

Год	2005 год				2006 год										2007 год									
М	XI		XII		I		II		III		IV		V		XI—XII		I		II		III		IV	
Д	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л	с	л
I	0	0	11	20	23	33	24	41	24	45	15	53	1	60	—	—	29	58	35	64	36	68	20	70
II	6	10	16	26	24	36	25	42	23	48	10	58	0	0	—	—	33	60	35	65	38	69	3	70
III	9	15	22	30	23	40	25	43	20	50	5	58	0	0	—	—	35	63	35	65	40	70	0	0

Примечание: «с» — снег, «л» — лед, «м» — месяц, «д» — декада, «0» — лед и снег отсутствуют; «—» — данные отсутствуют.

В среднем течение (п.Ваховск) соответственно продолжительность ледостава и ледовых явлений составила 197 и 202 дня. По оригинальным данным на нижнем створе, в районе переправы через Вах в 2006 г. нами был зарегистрирован измененный температурный режим воды в сторону его повышения на 4°С. Это явление вероятнее всего связано с тепловым воздействием ГРЭС г.Излучинска на воды устьевого участка Ваха. Поэтому из трех лет наблюдений, ледовые явления в форме ледостава на этом участке реки зарегистрированы только зимой 2005—2006 г. (табл. 4). Зимой этого года в течение января температура воздуха удерживалась на отметке –48˚С — –54°С. Ледостав этого года на данном участке составил 147 дней.

Зимой 2005—2006 гг. в районе п.Ларьяк толщина льда в начале марта достигала 71 см (табл. 3). Лед в течение зимы был всегда покрыт снегом, высота которого варьировала от 11—21 см.

В среднем течение наибольшей толщины (60 см) лед достигал в последней декаде марта — начале апреля 2007 г. (табл. 4). Наибольшая толщина снежного наста на льду с конца декабря до конца марта составляла 20—25 см. Максимальная толщина льда (усредненные данные) этого сезона по оригинальным измерениям во второй декаде апреля составила 74 см, толщина снежного наста на льду с начала января до начала апреля 20—40 см.

Литература

1. Бейром С.Г. Гидрогеология Западной Сибири. Ресурсы поверхностных вод СССР. Средняя Обь. Л., 1972. Т. 15. Вып. 2.

2. Гидрологический ежегодник 1985 г. Новосибирск, 1987. Т. 6. Вып. 0—3.

3. Государственный водный кадастр. Раздел I. Поверхностные воды. Серия 3. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Часть I. Реки

и каналы. Часть II. Озера и водохранилища. Том I. РСФСР выпуск 10. Басейны Оби [без бассейна Иртыша], Надыма, Пура, Таза. Л., 1984.

4. Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы СССР / Под общ. ред. Г.Д.Рихтера. М., 1963.

5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 2. Средняя Обь. Л., 1972.

6. Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство. М., 2003.

7. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г.Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2003—2005 гг.: Обзор / Отв. ред. К.И.Лопатин. Нижневартовск, 2006. Вып. 6.

8. Географический энциклопедический словарь. Географические названия. 3-е изд. доп. / Гл. ред. В.М.Котляков. М., 2003.

II. ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ БИОТЫ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

А.А.Нуржанова, И.Р.Рахимбаев, К.Ж.Жамбакин, А.И.Седловский, С.Н.Калугин, Л.В.Никетевич, С.В.Нам
ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений»
РГП «Национальный центр биотехнологии»
Комитета науки МОН РК, г.Алматы, Казахстан

О.И.Колышева
АО «Биомедпрепарат-инжиниринговый центр»,
г.Степногорск, Акмолинская область, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПЕСТИЦИДАМИ

Поиск эффективных методов ремедиации почв, загрязненных пестицидами — важная экологическая проблема в Казахстане. Большинство хранилищ химических средств защиты растений, которые использовались в Советский период, были полностью разрушены. Устаревшие и непригодные к применению пестициды, как бесхозные, остались под открытым небом. Население, проживающие в загрязненных регионах пасут скот, строят новые дома или фермерские хозяйства и выращивают сельскохозяйственные культуры. Это связано с изменением инфраструктуры сельского хозяйства, ликвидацией агрохимической службы, приватизацией земель, реорганизацией службы защиты растений и другими социально-экономическими перестройками при переходе к рыночным отношениям.

Почва на территории бывших разрушенных складов является химически гетерогенной и может содержать различные классы пестицидов и удобрений. Загрязненные устаревшими пестицидами территории, в настоящее время, представляют экологическую угрозу и являются новыми опасными очагами загрязнения, так называемые «горячие точки», для окружающей среды.

Одним из перспективных методов биологической очистки загрязненных почв является фиторемедиация, восстановление загрязненных почв с помощью растений. Понятие «фиторемедиация» объединяет большое количество методов и технологий, в частности, фитоэкстракцию, фитодеградацию, фитостабилизацию, фитотрансформацию и фитолетучесть [Cunningham S.D. et al., 1996; Chaney R.L. et al., 1997]. После применения фитотехнологий почвы не теряют своих естественных свойств, следовательно, эти технологии являются почвосохраняющими, экологически безопасными и экономически выгодными.

Особенно эта технология актуальна для очистки небольших, локальных территорий, с помощью фиторемедиации можно решать экологические проблемы,

вызванные загрязнением почвы и воды пестицидами. Уникальные свойства растений поглощение, аккумулирование и деградация загрязнителей среды является одной из стратегий, используемых ими для выживания в условиях сильного загрязнения среды [Dobson A. P. Et al., 1997].

В данной статье представлены данные о разработке фиторемедиационной технологии для минимизации экологического риска на территориях бывших хранилищ пестицидов.

МЕТОДИКА. Объектом исследования были территории 5 бывших хранилищ пестицидов в Алматинской области. Первая и вторая точки (Точка 1, Точка 2) расположена 15 км от крупного мегаполиса г.Алматы, общей площадью 160 м^2. Бывшие складские помещения находятся на окраине поселка, полностью разрушены, остались только фундамент зданий. Около склада идет строительство жилых домов. Третья точка (Точка 3) расположена на расстоянии 50 км от г.Алматы, общей площадью 60 м^2. Здание полностью разрушено, вокруг склада пасутся домашние животные. На территории склада обнаружены устаревшие пестициды неизвестного происхождения белого цвета, объемом 600 кг. Четвертая точка (Точка 4) расположена на расстоянии 36 км от г.Алматы, представляет собой открытую площадку для хранения пестицидов, общей площадью 100 м^2. Обнаружено 12 железных контейнеров без этикеток и рассыпанные пестициды неизвестного происхождения зеленого и белого цвета. Пятая точка (Точка 5) расположена на расстоянии 40 км от Алматы, здание частично разрушено, общая площадь 80 м^2. Около склада находится фермерское хозяйство. Шестая точка (Точка 6) расположена на расстоянии 70 км от Алматы на территории поселка, общей площадью 50 м^2. Здание разрушено полностью, около склада находятся дома, и ведется строительство фермерских хозяйств.

Изучена флора на территориях бывших хранилищ пестицидов, проведено ботаническое описание, идентифицированы виды растений, которые могут быть использованы для решения фиторемедиационной технологии и для изучения механизмов детоксикации пестицидов в почве с помощью растений. Отобранные растения ботанически идентифицированы по видам и семействам по методике А.Л.Тахтаджяна [Тахтаджян А.Л., 1987]. В полевых условиях изучены основные морфологические и структурные параметры фитоценозов: аспект, видовой состав, проективное покрытие, ярусность, обилие, размещение вида в фитоценозе, встречаемость, фенологические фазы развития отдельных видов растений и их жизненное состояние в сезонной динамике, а в условиях оранжереи дополнительно — фенологические фазы развития, рост и развитие растений в онтогенезе, интенсивность транспирации, активность пероксидазы и содержание хлорофилла в листьях [Быков Б.А., 1963; Куперман Ф.М., 1963; Гавриленко В.Ф., 1975].

В качестве почвенной культуры использовали естественную почву «горячих точек», которая характеризуется высоким содержанием взаимодействующих друг с другом пестицидов и удобрений. В качестве контроля использовали незагрязненную

пестицидами почву. Опыты были проведены в трех повторностях в условиях оранжереи.

Для изучения аккумуляционной и детоксикационной способности использовали 12 толерантных видов растений к пестицидам: однолетние — полынь обыкновенная (*Artemisia annua*), ширица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), кохия веничная (*Kochia scoparia*), кохия Сиверса (*Kochia sieversiana*), дурнишник обыкновенный *(Xanthium strumarium*), двулетние (первый год жизни) — сурепка обыкновенная (*Barbareae vulgaris*), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis*), полынь горькая (*Artemisia absinthium*), эгилопс цилиндрический *(Aegilops cylindrical*), паслен сладкогорький (*Solanum dulcamara*) и щавель конский (*Rumex confertus*).

Количественное и качественное содержание изомеров ГХЦГ и метаболитов ДДТ было проанализировано в почве до и после эксперимента, в корневой и надземной части растений во время цветения.

Содержание хлорорганических пестицидов в почве и в тканях растений определяли с помощью стандартных методов EPA (United States Environmental Protection Agency) на GC/ECD хроматографе (HP 6890) с использованием капиллярной колонки HP-5 и электронно-захватного детектора (Standard methods adopted by the United States Environmental Protection Agency using a gas chromatograph. EPA 600/4-83-020).

Для анализа остаточного количества пестицидов в почве, с каждого экспериментального и контрольного участков, были взяты почвенные образцы в 3-х кратной повторности с разных горизонтов: 0—5 см; 5—10 см; 10—20 см, 40 см. Образцы почв массой 400—500 г с разных горизонтов отбирали методом квартования. Пробы почв отбирали лопатой. Лопаты после каждого взятия проб промывали мыльной, а затем чистой водой. Отобранные пробы почвы помещали в стерильную посуду.

Для анализа остаточного количества пестицидов в тканях растений в период цветения проводили отбор проб 5—10 растений в зависимости от биомассы. После отбора корни растений тщательно промывали от почвы водой (4 раза). Проводили измерение длины корневой системы растений и высоты надземной части, также определяли их биомассу. Надземную и корневую систему растений отдельно разрезали на мелкие кусочки. Затем методом квартования отбирали отдельно образцы, а затем помещали их в стерильную посуду. К каждому образцу прикрепляли этикетку. Транспортировку образцов проводили в специальных контейнерах-холодильниках. Пробы хранили в холодильнике до момента анализа.

В качестве оценочных критериев аккумуляционной способности толерантных растений использовали: остаточное количество пестицидов в надземной и подземной частях растений (мкг/кг); остаточное количество пестицидов в тканях относительно массы растений (аккумуляция пестицидов, мкг); отношение содержания пестицидов в надземной части к содержанию в корневой системе растений (коэффициент транслокации).

В качестве оценочных критериев детоксикационной способности растений использовали: процент снижения пестицидов в ризосферной зоне после эксперимента; процент фитоэкстракции, т.е. накопления пестицидов в вегетативных органах растений; процент детоксикации пестицидов в исходной почве.

Для анатомических исследований вегетативные органы растений фиксировали по общепринятым методикам [Продина М., 1960; Барыкина Р.П., 2004]. Срезы материала проводили на микротоме с замораживающим устройством ТОС-2. Описание срезов были проведены по методике К.Эзау [Эзау К., 1980].

Список нестандартных сокращений: ГХЦГ — гексахлорциклогексан, ДДТ дихлордифенилтрихлорэтан, ПДК — предельно-допустимые концентрации, DDT — dichlorodiphenyltrichloroethane, HCH — hexachlorocyclohexane, MAC — maximum Acceptable Concentration

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Уровень загрязненнности почв на территориях бывших хранилищ пестицидов в Карасайском районе Алматинской области.

Анализ образцов почв из глубины показал, что территория вокруг бывших складских помещений загрязнена метаболитами ДДТ (2,4 ДДД, 4,4 ДДД, 4,4 ДДТ, 4,4 ДДЭ) и изомерами ГХЦГ (α-ГХЦГ, β-ГХЦГ и γ-ГХЦГ), концентрации которых превышают ПДК (100 мкг/кг) в десятки раз (таблица 1).

Таблица 1

Остаточное количество хлорорганических пестицидов в почве вокруг территории бывших химических складов (мкг/кг ± стандартная ошибка)

«Горячие точки»	α изомер	β изомер	γ изомер	4'4 ДДЕ	2'4 ДДД	4'4 ДДД	4'4 ДДТ	Сумма
1 Точка	69±3	155±9	35±2	68±5	19±1	0	188±24	534±34
2 Точка	25±2	85±6	10±2	33±3	8±2	0	171±19	332±12
3 Точка	3±0,9	60±5	2±0,3	852±18	63±5	0	1670±66	3253±274
4 Точка	2±0,3	119±3	2,5±0,7	198±23	3±0,7	7±2	60±8	391±17
5 Точка	24±2	58±3	16±1	255±27	383±26	163±7	864±58	1763±103
6 Точка	12±1	482±34	29±2	354±41	105±5	83±6	722±61	1787±114

Выявлено, что территории хранилищ пестицидов отличаются между собой не только по количественным, но и по качественным составом хлорорганических пестицидов в почве. Наиболее загрязненной является территория бывшего складского помещения (3-я Точка), где концентрации пестицидов превышают ПДК в 32 раза (ПДК в почве 100 мкг/кг).

Подтверждено, что максимальное содержание метаболитов ДДТ находится на глубине почвы 0—20 см, а изомеров ГХЦГ — 0—5 см. Например, во 3-ей точке на глубине почвы 0-20 см максимальное содержание 4,4-ДДТ составляет

4873±929 мкг/кг, 4,4-ДДЭ — 1719±563 мкг/кг, а в 1-ой точке на глубине 0—5 см максимальное содержание β-изомер — 278±72 мкг/кг.

Контрольные образцы почв, взятые на расстоянии 800 м от территории бывших складских помещений, показал, что они загрязнены метаболитами ДДТ и изомерами ГХЦГ в пределах ПДК.

Таким образом, загрязнение изученных территорий стойкими органическими загрязнителями (СОЗ) в концентрациях, превышающих ПДК в десятки раз, вызывает серьезные опасения. Особую генетическую и токсикологическую опасность представляют метаболиты γ-ГХЦГ, 2-4-ДДД и 4,4-ДДД, концентрации которых в почве недопустимо высоки.

2. Идентификация толерантных видов растений из дикорастущей популяции, произрастающих на территориях бывших хранилищ пестицидов.

Генетическая гетерогенность популяций растений, произрастающие на загрязненной пестицидами почве позволило выделить среди них толерантные формы. В первой точке зарегистрировано 75 видов растений из 26 семейств, во второй точке — 83 вида из 23 семейств, в третьей точке — 87 видов из 22 семейств. Выделено 22 толерантных вида растений: *Artemisia annua* L. Sp. Pl., *Artemisia absinthium* Willd., *Agropyrom pectiboform* L., *Artemisia proceraeformis* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Barbareae vulgaris* R Br., *Bromus tectorum* Leyss, *Cannabis ruderalis* Janisch, *Chenopodium album* L, *Descurainia Sophia,* (L.) Webe ex Prante., *Erigeron canadensis* L., *Kochia scoparia* schrad, *Kochia sieversiana* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Meg., *Onopordon acanthium* L., *Polygonum aviculare* L., *Solanum dulcamara* L., *Rubus longifolius* DC., *Cichorium intybus* L. Sp. Pl., *Aegilops cylinderica* (Cesati) Host и *Xanthium strumarium* L.

В результате фитоценологических исследований (апрель-ноябрь), проведенных в различных очагах загрязнения пестицидами, установлены следующие закономерности:

— в очагах загрязнения и в радиусе до 300 метров произрастают в основном виды растений отдела *Magnoliophyta,* доминируют сорно-травные сообщества, что дает нам основание считать экосистему в целом сорно-травной;

— различные очаги загрязнения характеризуются определенным составом произрастающих на них видов растений, а также наличием в составе фитоценоза специфических видов для данного ареала;

— происходит обеднение видового состава и нарушение структуры фитоценоза в очаге загрязнения по сравнению с прилегающей незагрязненной территорией;

— наблюдается подавление жизненного состояния растений в очагах загрязнения от 2 до 3 баллов;

— в очагах загрязнения, в зависимости концентрации пестицидов в почве, проявляется разновременное наступление фенологических фаз у одних и тех же видов от начала вегетации до плодообразования;

— в результате адаптации растений к пестицидам происходят изменение соотношения осевых органов у одних и тех же видов растений в одни и те же сроки наблюдения;

— проявление эффекта «миниатюризации» и «гигантизма». Карликовые растения (высота 5—10 см) обладают способностью проходить полный цикл жизни, продуцируя небольшое число семян. Переход в репродуктивную фазу развития в угнетенном состоянии является важной физиологической стратегией приспособления толерантных видов к произрастанию на загрязненных пестицидами почвах.

3. Количественный и качественный анализ остаточного количества пестицидов в тканях растений, толерантных к пестицидам.

Способность некоторых видов концентрировать в тканях большие количества ксенобиотиков, в том числе пестицидов, порождает надежду на возможность обнаружения растений-очистителей среды [Schnoor J.L., 1995]. В связи с этим представляет интерес изучение способности толерантных видов, произрастающих на загрязненных почвах, извлекать пестициды.

В условиях оранжереи у 12 толерантных видов растений изучили аккумуляционную способность хлорорганических пестицидов из почвы «горячих точек» (1 Точка и 2 Точка).

Установлено, что хлорорганические пестициды изменяют рост и развитие растений, влияют на фенологические фазы развития и на активность пероксидазы в надземной и подземной части растительного организма, а также на отношение а хлорофилла к b хлорофиллу и интенсивность транспирации. Пестициды, как антропогенный фактор среды могут изменять физиологические и биохимические свойства растительного организма, тем самым демонстрировать уровень их адаптации к пестицидам. Эти характеристики можно рекомендовать как биоиндикаторный показатель стрессовой нагрузки пестицида.

Выявлено, что толерантные виды растений из дикорастущей флоры обладают способностью аккумулировать хлорорганические пестициды. Аккумуляционная способность для различных видов различна и зависит с одной стороны от систематического положения, с другой — физиологических особенностей организма, а с третьей — исходной загрязненности почвы. Этот показатель является видовой особенностью. Одни виды (*Artemisia annua, Barbareae vulgaris, Xanthium strumarium, Kochia scoparia, Kochia sieversiana, Erigeron canadensis, Opordon acanthium*) обладают высокой аккумуляционной способностью, другие виды (*Kochia scoparia, Artemisia annua, Barbarea vulgaris, Ambrosia artemisiifolia* и *Amaranthus retroflexus)* — способны к транслокации пестицидов из корневой системы в надземную часть, а третьи (*Rumex confertus, Solanum dulcamara* и *Aegilops cylindrica)* — к деградации пестицидов. Различная способность растений к аккумуляции хлорорганических пестицидов из загрязненной почвы, вероятно, связана с видовой характеристикой, т.е. анатомо-морфологическим строением и особенностями метаболизма.

Выявлена следующая закономерность: процесс миграции пестицидов из почвы в ткани растений находится в прямой зависимости от их исходной концентрации и биомассы растений (чем выше концентрация пестицидов в почве и масса растений, тем выше процент их накопления в тканях растений).

По количественному и качественному составу хлорорганических соединений в вегетативных органах выделили 4 группы растений:

— виды-аккумуляторы, у которых остаточное количество хлорорганических пестицидов в тканях превышает ПДК до 400 раз (ПДК 20 мкг/кг). К ним относятся: *Xanthium strumarium, Kochia scoparia, Artemisia annua* и *Kochia sieversiana*;

— виды-аккумуляторы изомеров ГХЦГ, у которых остаточное их количество в тканях растений превышает ПДК до 90 раз. Это два представителя семейства *Asteraceae* (*Ambrosia artemisiifolia* и *Erigeron canadensis*);

— виды-аккумуляторы метаболита 2,4-ДДД и α-ГХЦГ, содержание которых абсолютно не допустимо ни в растениях, ни в почве (*Ambrosia artemisiifolia, Xanthium strumarium, Artemisia annua* и *Barbareae vulgaris*);

— виды, которые аккумулируют незначительное количество пестицидов в тканях растений. Предположительно, они являются растениями, которые обладают способностью деградировать пестициды (*Solanum dulcamara* и *Rumex confertus*).

Для ответа на вопрос**,** как происходит транслокация хлорорганических пестицидов из корневой системы в надземную часть растений и происходит ли их перераспределение, нами изучено анатомическое строение толерантных растений, произрастающих на загрязненной пестицидами почве.

Гистологический анализ подтвердил, что толерантные растения обладают аккумуляционной способностью и способностью транслоцировать их в листья. В листовых пластинках, в зависимости от типа мезофилла, пестициды локализуются в мезофилле или в клетках, прилегающих к проводящим пучкам. Если мезофилл изолатерального или дорсивентрального типа (*Ambrosia artemisiifolia, Xanthium strumarium*, *Erigeron Canadensis, Barbarea vulgare*), то пестициды накапливаются в основном в палисадном мезофилле, а в случае гомогенного мезофилла (*Artemisia annua, Kochia scoparia*) — в мезофильных клетках вокруг проводящих пучков.

4. Детоксикация пестицидов в почве с помощью растений.

Установлено, что многие виды обладают способностью аккумулировать хлорорганические пестициды, например, хлордан, ДДТ, ГХЦГ, но они не обладают детоксикационной способностью [Karthikeyan R. et al, 2004].

Известно, что хлорорганические пестициды относятся к высоко гидрофобным соединениям (значение log Kow — 3—8). Из-за гидрофобности они сорбируются в почве или на внешней поверхности корневой системы растений. В почве они связываются с различными веществами (хелатируют) становятся изолированными

в пределах естественных твердых частиц почвы [Schoor J.L., 2002]. Это приводит к снижению биодоступности, делая многие технологии ремедиации *in situ* неэффективными [Alexander M., 2000].

Фитоэкстракционный потенциал для каждого растения подсчитывали, учитывая биомассу, остаточное количество хлорорганических пестицидов в надземной и корневой системе, а также остаточное количество пестицидов в исходной почве и их массу до эксперимента. Установлено, что одни виды обладают этой способностью, а другие нет. Процент фитоэкстракции пестицидов у растений, произрастающих на почве из 1-ой «горячей точки» находится в пределах 0,1—0,4%, из 2-ой точки — 0,8—1,21%, а из 3-ей точки — 0,01—0,2%. Так, *Solanum dulcamara* в зависимости от биомассы и исходной загрязненности почвы может выносить в надземные органы от 0,8% до 1,2% пестицидов, *Xanthium strumarium* — 0,3% до 0,4%, а вид *Aegilops cylindrica* не обладает этой способностью, экстрагируют в пределах 0,01%.

Биологическое значение этого феномена трудно объяснимо, но возможно, высокое содержание токсичных веществ в вегетативных органах является защитной реакцией организма, выработанной в процессе внутрипопуляционной биохимической и физиологической изменчивости. Можно предположить, что в процессе адаптации к стрессовым ситуациям (например, к пестицидам) дикорастущие растения, произрастающие на территориях хранилищ пестицидов, приобрели один из физиологических механизмов полевой устойчивости в виде выноса пестицидов из почвы надземными органами для минимизации ксенобиотиков в ризосферной зоне.

Вопрос о том, как происходит биоаккумуляция хлорорганических пестицидов, является сложным и до конца не изученным. Основываясь на гипотезе J.White [White J.C., 2002] о том, что фитоэкстракция является вторичным этапом, а первичным являются корневые выделения, которые воздействуют на структуру почвы и, таким образом, улучшают биодоступность загрязнителя, нами изучено содержание пестицидов в ризосферной зоне. Выявлено, что одни виды (*Artemisia annua*, *Kochia scoparia, Kochia sieversiana*, *Rumex confertux, Erigeron canadensis*) увеличивают концентрацию пестицидов в около-корневой зоне, а другие (*Solanum dulcamara*, *Xanthium strumarium, Artemisia absinthium, Amaranthus retroflexus, Aegilops cylindrica*), которые, наоборот, снижают. Можно предположить, что выделяемые корневой системой растений поверхностно-активные вещества специфичны для каждого вида, они связываются с пестицидами, могут переводить их в нерастворимое состояние, в связи с этим, они адсорбируются в почве вокруг корневой системы, в данном случае снижается абсорбционная способность корневой системы, и наоборот. Полученные результаты свидетельствуют о том, что растительность, сформировавшаяся в результате вторичной сукцессии на территориях бывших складских помещений, где хранились пестициды, обладает способностью к детоксикации пестицидов в исходной почве. Одни виды (*Artemisia annua*, *Kochia scoparia,*

Kochia sieversiana, *Rumex confertux, Erigeron canadensis*) снижают абсорбционную способность корневой системы и тем самым приводят к локальному увеличению концентрации хлорорганических пестицидов в пределах ризосферы (фитостабилизаторы), а другие (*Solanum dulcamara*, *Xanthium strumarium, Artemisia absinthium, Amaranthus retroflexus.* и *Aegilops cylindrica*), наоборот, увеличивают эту способность (фитоаккумуляторы). Пестициды из корневой системы по транспирационным потокам воды направляются в надземную часть, далее аккумулируются в вегетативных органах растений. Поэтому в результате этого концентрация в ризосферной зоне снижется (фитоаккумуляторы) и соответственно повышается деградация пестицидов в исходной почве от 50% до 80% (в условиях без растений составляет 40—44%). Можно предположить, что в процессе адаптации к стрессовым ситуациям (например, к пестицидам) дикорастущие растения, произрастающие на территориях бывших складских помещений, выработали один из физиологических механизмов полевой устойчивости в виде аккумуляции и транслокации пестицидов в системе «почва — корень — надземная часть», используя два механизма фиторемедиации: фитоэкстракцию и фитостабилизацию.

К.А.Фефелов
Институт экологии растений и животных УрО РАН,
г.Екатеринбург, Россия

МИКСОМИЦЕТЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Миксомицеты (отд. Myxomycota) — низшие эукариотические организмы, сочетающие в себе признаки как грибов так и простейших. В систематическом плане их относят к царству *Protozoa*, фила *Myxomycota*. В жизненном цикле имеется две трофические стадии: одноядерные, микроскопические миксамебы или жгутиковые клетки, после слияния, которых образуется многоядерный, часто макроскопический плазмодий. Следующая за плазмодием стадия — спороношение. При этом образуются плодовые тела, содержащие споры, внешне напоминающие спорофоры высших грибов. Миксомицеты являются типичными обитателями всех наземных экосистем, предпочитающие развиваться на разлагающейся древесине, в подстилке, коре живых деревьев и другом органическом материале растительного происхождения. Несмотря на достаточно долгую историю изучения этой группы, она до настоящего времени слабо исследована в экологическом и географическом планах. Для большинства областей России даже неизвестен

видовой состав. Настоящая работа является продолжением ранее начатых исследований [2, 3] миксомицетов Западно-Сибирской равнины.

Район исследований, объекты и методы исследований: Сбор образцов миксомицетов проводился в 2001, 2006—2008 гг. на территории пяти особо охраняемых территориях Ханты-Мансийского автономного округа: Государственных природных заповедников «Малая сосьва» (МС) и Юганский (Ю), Заповедно-природных парков «Кондинские озера» (КО), «Самаровский Чугас» (СЧ) и «Сибирские Увалы» (СУ). Растительность района исследований представлена типичными для средне- и северотаежной зон светлохвойными и темнохвойными лесами сложенными из сосны, ели, пихты, вторично производными березняками и осинниками, интрозональной растительностью. Подробное описание растительности района приведено в работе Ильиной с соавторами [1].

Образцы миксомицетов получены двумя основными способами: полевой сбор и метод влажных камер. В поле сбор проводился во всех доступных биотопах, при этом осматривались все пригодные для развития миксомицетов субстраты. Метод влажных камер основан на присутствии вместе с субстратом покоящихся стадий миксомицетов и широко используется при инвентаризации видового состава и в экологических исследованиях. Субстрат (кора живых деревьев, подстилка) собирается в поле в отдельные пакеты и высушивается при комнатной температуре. В лаборатории субстрат раскладывается на фильтровальную бумагу в чашки Петри и заливается водой. Через сутки вода сливается и делается первый просмотр. В дальнейшем просмотры повторяются периодически до полного высыхания субстрата. Образцы, полученные обоими способами, фиксировались в коробки для дальнейшего определения в лаборатории. При определении видов миксомицетов использованы три основных источника [4, 5, 6]. Названия видов в работе приводятся в соответствии с основной работой по номенклатуре миксомицетов [7].

Результаты и обсуждения: Всего на территории ООПТ выявлено 123 вида миксомицетов. Всего один вид является представителем класса Protosteliomycetes — *Ceratiomyxa fruticulosa* (Mull.) Macbr. Остальные 122 вида 34 родов 10 семейств 5 порядков — представители класса Mycomycetes. Ниже приводится аннотированный список видов этого класса, расположенных в систематическом порядке. После названия вида приведены районы сбора. Виды, отмеченные «*» впервые выявлены на территории Азиатской части России, «**» — на территории России.

Порядок Echinosteliales

Семейство Echinosteliaceae

Echinostelium minutum de Bary — МС, КО

Семейство Clastodermataceae

Clastoderma debaryanum A. Blytt — МС, КО, СЧ

Порядок Liceales

Семейство Cribrariaceae

Cribraria argillacea (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. — МС, СЧ
Cribraria aurantiaca Schrad. — КО, СУ
Cribraria cancellata (Batsch) Nann. — Bremek. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Cribraria intricata Schrad. — МС, КО
Cribraria purpurea Schrad. — МС, КО
Cribraria rufa (Roth) Rostaf. — МС, Ю, СЧ, СУ
Cribraria splendens (Schrad.) Pers. — МС, СЧ
Cribraria tenella Schrad. — МС, КО, СЧ, СУ
Cribraria vulgaris Schrad. — КО, СЧ

Семейство Liceaceae

Licea chelonoides Nann. — Brem. — МС, СУ
Licea minima Fr. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Licea pusilla Schrad — СЧ
Licea testudinacea Nann. — Bremek. — КО
Licea variabilis Schrad. — МС, СУ

Семейство Reticulariaceae

Lycogala epidendrum (L.) Fr. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Lycogala exiguum Morgan — МС, СЧ, СУ
Reticularia intermedia Nann. — Brem. — СУ
Reticularia lycoperdon Bull. — МС, СУ
* *Reticularia liceoides* (Lister) Nann. — Bremek. — МС
Reticularia splendens Morgan — СУ
Tubulifera arachnoidea Jacq. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Tubulifera dictyoderma (Nann. — Bremek. & Loer.) Lado — МС

Порядок Physarales

Семейство Didymiaceae

Didymium clavus (Alb. & Schwein.) Rabenh. — МС
Didymium crustaceum Fr. — КО, СУ
Didymium melanospermum (Pers.) T. Macbr. — МС, КО, СЧ, СУ
Didymium minus (Lister) Morgan — СЧ, СУ
Didymium nigripes (Link) Fr. — СЧ
Didymium squamulosum (Alb. & Schwein.) Fr. — МС
Diderma floriforme (Bull.) Pers. — СЧ
Diderma lyalii (Massee) T. Macbr. — МС
Diderma cf *niveum* (Rostaf.) T. Macbr. — КО
Diderma radiatum (L.) Morgan — МС, СУ
Lepidoderma tigrinum (Schrad.) Rostaf. — МС, КО, СЧ

Семейство Physaraceae

Craterium leucocephalum (Pers. ex J. F. Gmel.) Ditmar — МС
Craterium minutum (Leers) Fr. — МС

Badhamia panicea (Fr.) Rostaf. — МС
**Badhamia populina* Lister & G. Lister — Ю
Badhamia utricularis (Bull.) Berk. — МС
Fuligo candida Pers. — МС, СУ
Fuligo leviderma Neubert, Nowotny et Baumann — СУ
***Fuligo licentii* Buchet — СЧ
Fuligo luteonitens L. G. Krieglst. & Nowotny — СЧ
Fuligo septica (L.) F. H. Wigg. — МС, Ю, КО, СЧ
Leocarpus fragilis (Dicks.) Rostaf. — МС, КО, СЧ
Physarum album (Bull.) Chevall. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Physarum bethelii T. Macbr. ex G. Lister — МС, СЧ
Physarum bivalve Pers. — СЧ
Physarum cinereum (Batsch) Pers. — МС, КО
Physarum confertum T. Macbr. — МС
Physarum contextum (Pers.) Pers. — МС
Physarum didermoides (Pers.) Rostaf. — СЧ
Physarum flavicomum Berk. — СЧ
Physarum gyrosum Rostaf. — МС, СУ
Physarum leucophaeum Fr. — МС
Physarum leucopus Link — МС
Physarum notabile T. Macbr. — МС, СЧ
Physarum psittacinum Ditmar — СЧ
Physarum rubiginosum Fr. — МС
Physarum sulphureum Alb. et Schw. — СУ
Physarum viride (Bull.) Pers. — МС, КО, СЧ, СУ
Willkommlangea reticulata (Alb. & Schwein.) Kuntze — МС

Порядок Stemonitales

Семейство Stemonitidaceae

Colloderma oculatum (C. Lippert) G. Lister — МС, КО
Comatricha alta Preuss — МС, СЧ
Comatricha elegans (Racib.) G. Lister — КО, СУ
Comatricha ellae Härk. — МС, КО
** *Comatricha fragilis* Meyl. — МС
Comatricha laxa Rostaf. — МС, КО, СУ
**Comatricha lurida* (Lister) Nann. — Bremek. — СЧ
Comatricha nigra (Pers. ex J. F. Gmel.) J. Schröt. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Comatricha pulchella (C.Bab.) Rostaf. — МС, КО, СЧ, СУ
Comatricha tenerrima (M. A. Curtis) G. Lister — СЧ, СУ
Diacheopsis metallica Meyl. — МС, КО
Enerthenema papillatum (Pers.) Rostaf. — КО, СУ
Paradiacheopsis fimbriata (G.Lister & Cran) Hertel ex Nann. — Bremek. — КО
Lachnobolus atrus (Alb. & Schwein.) Lado — СЧ, СУ

Lamproderma arcyrioides (Sommerf.) Rostaf. — СЧ
Lamproderma arcyrionema (Rostaf.) Nann. — Bremek. ex Lado — СЧ
Lamproderma columbinum (Pers.) Rostaf. — МС, СЧ, СУ
Lamproderma disseminatum Kowalsky — СУ
Lamproderma sauteri Rost. — СУ
Stemonaria irregularis (Rex) Nann. — Bremek., R. Sharma & Y. Yamam. — СЧ
Stemonaria longa (Peck) Nann. — Bremek., R. Sharma & Y. Yamam. — СЧ
Stemonitis axifera (Bull.) T. Macbr. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Stemonitis fusca Roth — МС, Ю, СЧ
Stemonitis pallida Wingate — МС, СЧ, СУ
Stemonitis smithii T. Macbr. — СЧ
Stemonitis virginiensis Rex — СУ
Stemonitopsis aequalis (Peck) Y. Yamam. — КО
Stemonitopsis amoena (Nann. — Bremek.) Nann. — Bremek. — МС
Stemonitopsis subcaespitosa (Peck) Nann. — Bremek. — СЧ
Stemonitopsis typhina (F. H. Wigg.) Nann. — Bremek. — МС, СЧ, СУ
* *Symphytocarpus* cf *amaurochaetoides* Nann. — Bremek. — МС
Symphytocarpus flaccidus (Lister) Nann. — Brem. — СУ
Symphytocarpus herbaticus Ing — КО, СУ

Порядок Trihiales

Семейство Dianemataceae

Calomyxa metallica (Berk.) Nieuwl. — МС, СЧ

Семейство Trichiaceae

Arcyria affinis Rostaf. — МС, КО
Arcyria cinerea (Bull.) Pers. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Arcyria incarnata (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. — МС, КО, СЧ, СУ
Arcyria insignis Kalchbr. & Cooke — МС
Arcyria helvetica (Meyl.) H.Neubert, Nowotny & K.Baumann — МС
Arcyria major (G. Lister) Ing — КО
Arcyria obvelata (Oeder) Onsberg — МС, Ю, СЧ, СУ
Arcyria pomiformis (Leers) Rostaf. — МС, КО, СУ
Arcyria stipata (Schwein.) Lister — МС, СЧ
Arcyria versicolor W. Phillips — КО
Hemitrichia clavata (Pers.) Lado — МС, СЧ, СУ
Hemitrichia leiotricha (Lister) Lado — МС
* *Metatrichia rosea* (Flatau & Nann. — Bremek.) Nann. — Bremek. — МС
Metatrichia vesparium (Batsch) Nann. — Bremek. ex G. W. Martin & Alexop. — МС, СУ
Perichaena sp.
Prototrichia metallica (Berk.) Massee — МС, СЧ
Trichia botrytis (J.F.Gmel.) Pers. — МС, Ю, КО, СЧ, СУ
Trichia contorta (Ditmar) Rostaf. — МС, СЧ, СУ

Trichia decipiens (Pers.) T. Macbr. — МС, КО, СЧ, СУ
Trichia favoginea (Batsch) Pers. — СУ
Trichia flavicoma (A. Lister) B. Ing — СЧ, СУ
Trichia scabra Rostaf. — МС, Ю, СЧ, СУ
Trichia sordida Johannesen — СУ
Trichia subfusca Rex — МС, КО, СЧ, СУ
Trichia varia (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers — МС, Ю, КО, СЧ, СУ

Таким образом, на территории заповедника «Малая Сосьва» выявлено 79 видов миксомицетов, Юганского — 17, природного парка «Кондинские озера» — 45, «Самаровский Чугас» — 61, «Сибирские Увалы» — 66. Два вида впервые выявлены на территории России, а четыре на территории Азиатской части России. На основании редкости отдельных таксонов, их приуроченности к уникальным условиям местообитаний, 15 видов было рекомендовано к занесению в Красную книгу Ханты-Мансийского Автономного округа*: Arcyria helvetica, Calomyxa metallica, Colloderma oculatum, Craterium leucocefalum, C. minutum, Cribraria purpurea, Diderma lyallii, Lachnobolus tubulinus, Lamproderma sauteri Lepidoderma tigrinum, Physarum contextum, P. rubiginosum, Reticularia liceoides, Tubulifera dictyoderma, Wilkomlangea reticulata.*

Литература

1. Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск, 1985.

2. Фефелов К.А. Миксомицеты заповедно-природного парка «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сб. науч. тр. Заповедно-природ. парка «Сибирские Увалы». Нижневартовск, 2002. Вып. 1. С. 93—103.

3. Фефелов К.А. Миксомицеты заповедника «Малая Сосьва» // Биологические ресурсы и природопользование. Сургут, 2007. Вып. 10. С. 128—133.

4. Новожилов Ю.К. Определитель грибов России. Отдел Myxomycota. СПб., 1993. Вып. 1. Класс Myxomycetes.

5. Mitchel D. Myxomycetes. 2001. CD.

6. Neubert H., Nowotny W., Baumann K. Die Myxomyceten Deutschlands und des angrenzenden Alpenraumes unter besonderer Berucksichtigung Osterreichs. Gomaringen: Baumann. Bd. 1—3. 1993, 1998, 2000.

7. Lado C. Nomenmyx. A nomenclatural taxabase of Myxomycetes // Cuadernos de trabajo de Flora Micologica Iberica. Iberica; Madrid, 2001. Vol. 16.

М.А.Глазырина, Н.В.Лукина,
М.Е.Филатова, О.Ю.Торчик
Уральский государственный университет им. А.М.Горького,
г.Екатеринбург, Россия

К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ НА НАРУШЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ ТЕРРИТОРИЯХ

Нарушенные земли различного типа составляют значительную часть современных ландшафтов пригородных территорий. Они не только снижают эстетическую и рекреационную ценность пригородных зон, но и загрязняют окружающую среду, существенно ухудшая условия жизни населения. Восстановление растительности на таких территориях происходит крайне медленно, что связано с неблагоприятными условиями субстрата и в том числе с нарушением симбиотрофных связей, имеющих широкое распространение и играющих большую роль в сообществах высших растений.

В связи с этим особую актуальность приобретает изучение особенностей восстановления флоры и растительности на подобных территориях, зависимости процессов восстановления от рекультивационных мероприятий, а также изучение симбиотических связей в растительных сообществах, формирующихся на техногенных объектах.

Исследования проводились на золоотвале Среднеуральской ГРЭС (г.Среднеуральск Свердловской области), в 2003—2008 гг. и были сопоставлены с материалами, собранными сотрудниками лаборатории промышленной ботаники Уральского государственного университета (УрГУ) в 1966—1967, 1972 гг. Обследование площадей проводилось детально-маршрутным методом. Геоботаническое описание растительности ключевых участков выполнялось по стандартной методике [5, 7]. Исследование культурфитоценозов, созданных на рекультивированной территории золоотвала, проводилось с помощью изучения ценопопуляций видов-доминантов.

Для изучения эндомикоризы на золоотвале отбирались корни травянистых растений в пяти- и десятикратной повторности. Образцы корней обрабатывались в лаборатории УрГУ по общепринятой методике [4]. Были изучены такие параметры как: доля участия микотрофных видов в растительных сообществах, частота встречаемости микоризной инфекции (F), степень микотрофности (Д), интенсивность микоризной инфекции (С), и микосимбиотический коэффициент фитоценоза (М). Для исследования эктомикоризы корни древесных видов выкапывались с 20-сантиметровой глубины и фиксировались в 70%-ном спирте. При камеральной обработке измерялись корни средней пробы, взятой с 5 экземпляров растений, общей длиной 500 см, и подсчитывалось количество микоризных окончаний на них. Затем высчитывалось среднее число микориз, приходящиеся на 100 мм длины корня (плотность микориз), определялась

форма микоризных окончаний. На срезах толщиной 25 нм, сделанных на замораживающем микротоме, определялись тип микоризы и толщина мицелиального чехла.

Среднеуральская ГРЭС (СУГРЭС), расположенная в таежной зоне (подзона южной тайги), в 26 км к северо-западу от г.Екатеринбурга, была пущена в эксплуатацию в 1936 г. Площадь золоотвала 103,75 га. Золоотвал состоит из трех зольных полей, вытянутых с востока на запад и разделенных насыпными щебнисто-глинистыми дамбами. Возраст зольных полей различен. К 1968 г. заполнение емкостей золоотвала было завершено. Для укрепления дамб был произведен посев трав: *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Trifolium pratense* L., *Phleum pratense* L. На части золоотвала была проведена рекультивация — намывался слой торфа толщиной от 20 до 40 см.

С 1954 г. станция работала на угле Экибастузского месторождения. Зола — бесструктурный пылевидный субстрат с неустойчивым температурным режимом, практически лишена азота, фосфор содержится в небольших количествах. Реакция свежей золы щелочная. Подробно зола тепловых электростанций как субстрат для произрастания растений охарактеризована в статье М.В.Пасынковой [6].

В 1966—1967 гг. лабораторией промышленной ботаники УрГУ под руководством В.В.Тарчевского были проведены исследования растительности, которые показали, что на золоотвале наблюдался процесс формирования первичных растительных группировок с преобладанием пионерных видов: *Puccinellia hauptiana* V.Krecz., *Polygonum aviculare* L., *Atriplex sagittata* Borkh., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., а также других рудеральных видов.

При обследовании золоотвала в 1972 г. было выделено три участка: 1 — на «чистой» золе, 2 и 3 — на рекультивированной территории [8, 9]. К 1972 г. растительность на «чистой» золе (участок 1) была представлена одиночными растениями и изреженными двух-трех компонентными группировками, в составе которых встречались всходы *Salix* sp., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Tussilago farfara* L., *Atriplex sagittata*, *Chenopodium album* L. и других видов.

На одновозрастном зольном поле (участок 2) после покрытия его слоем торфа произошло формирование растительных группировок, видовой состав которых находился в прямой зависимости от толщины торфяного покрытия и условий увлажнения. Там, где толщина торфяного покрытия составила 30—40 см, шло формирование осоково-злаковых растительных группировок с преобладанием *Deschampsia cespitosa* (cop$_1$), *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (sp), *C. lanceolata* Rolh (sp), *Alopecurus pratensis* L. (sp), *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. (sp), *Carex canescens* L. (sp), *C. pediformis* L. (sp) и др., и злаково-разнотравных растительных группировок с преобладанием: *Artemisia vulgaris* L. (cop$_1$), *A. sericea* Web. (sp), *Deschampsia cespitosa* (sp), *Calamagrostis epigeios* (sp). При меньшей толщине торфяного слоя (25—20 см) и большей влажности субстрата формировались злаково-осоково-хвощевые растительные группировки с преобладанием

таких видов как: *Equisetum arvense* L. (cop$_1$), *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej. (cop$_1$), *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. (sp), *C. pediformis* (sp), *C. canescens* (sp), *C. caespitosa* L. (sp), *Calamagrostis lanceolata* (sp), *Agrostis canina* L. (sp), *Puccinellia distans* (sp) и др.

На зольном поле (участок 3), эксплуатация которого была завершена к 1959 г., после нанесения слоя торфа и почво-грунта и посева на отдельных площадях многолетних трав (*Trifolium pratense*, *Festuca rubra* L., и др.), за 13 лет сформировались растительные сообщества с доминированием *Deschampsia cespitosa* (cop$_1$). На участках со слоем торфа 20—25 см при умеренном увлажнении содоминантами *Deschampsia cespitosa* являлись: *Amoria rep*ens (cop$_1$ –sp), *Calamagrostis epigeios* (sp), *Poa palustris* L. (sp), *P. pratensis* L. (sp), *Lathyrus pratensis* L. (sp), *Artemisia vulgaris* (sp), *Equisetum arvense* (sp) и др., на участках с более тонким слоем торфа (5—10 см), при условии переувлажнения, роль содоминантов выполняли осоки: *Carex vesicaria* L. (cop$_1$), *C. canescens* (sp) а также *Amoria repens* (sp).

От дамб к центру шло активное заселение золоотвала ивами, всего было встречено 6 видов ив: *Salix caprea* L., *S. cinerea* L., *S. phylicifolia* L., *S. pentandra* L., *S. triandra* L., *S. viminalis* L. Высота отдельных экземпляров достигала 1,5—2 м, на площади 10 м^2 встречалось в среднем 10—30 экземпляров.

Исследования растительности золоотвала, проведенные 2003—2008 гг. через 36—40 лет после прекращения заполнения емкости золоотвала показали, что на «чистой» золе сформировались вейниковые растительные сообщества (доминант *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth (cop$_1$) с незначительным участием других видов) и вейниково-разнотравные растительные сообщества, в которых содоминантами вейника являются *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub (sp–cop$_1$), *Phleum pratense* (sp–cop$_1$), *Poa pratensis* (sp–cop$_1$), *Erigeron acris* L. (sp gr), *Elytrigia repens* (sp gr), *Linaria vulgaris* L. (sp gr), *Lathyrus pratensis* (sp), *Deschampsia cespitosa* (sp).

На рекультивированной территории, занимающей значительную часть золоотвала, созданы культурфитоценозы злаковой травосмеси: *Bromopsis inermis* (cop$_2$; класс постоянства IX), *Dactylis glomerata* L. (cop$_1$; класс постоянства VII) и *Phleum pratense* (sp gr; класс постоянства III). В создании травостоя на данных участках принимают участие также виды-внедренци: *Calamagrostis epigeios* (cop$_1$), *Poa pratensis* (cop$_1$), *Taraxacum officinale* Wigg (cop$_2$), *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. (cop$_1$–sp), *Linaria vulgaris* (sp), *Phragmites australis* (sp), *Elytrigia repens* (sp), *Festuca pratensis* Hods. (sp), *Oberna behen* (L.) Ikonn. (sp). Доля культивируемых злаков в биомассе составляет в 2007 г. — 52%, в 2008 г. — 66% от общей биомассы. Культивируемые виды в фитоценозе распределены равномерно. Ценопопуляция *Bromopsis inermis* представлена преимущественно вегетативными побегами (2007 г. — 91%, 2008 г. — 83%). В ценопопуляциях *Dactylis glomerata* и *Phleum pretense* преобладают средневозрастные генеративные особи.

Вдоль дамбы сформировались растительные сообщества с преобладанием древесных видов: *Betula pendula* Roth (высота до 4 м), *Populus tremula* L. (до 6 м), *Pinus sylvestris* L., подроста видов рода Salix; на дамбе — *Alnus incana* (L.) Moench (высотой 4—7 м), *Populus balsamifera* L. (4—6 м), *Salix viminalis* (2—3 м). Травянистый покров под пологом древесных — разреженный, растения располагаются группами, ОПП от 5 до 50%. На золе мохово-лишайниковое покрытие. Из травянистых видов преобладают: *Calamagrostis epigeios* (cop_1), *Lathyrus pratensis* (sp–cop_1), *Amoria repens* (sp–cop_1), *Vicia cracca* L. (sol gr–sp), *Equisetum arvense* (sol gr–sp), *Poa pratensis* (sol gr–sp).

На дамбе преобладают древесные виды: *Alnus incana* (высотой 4—7 м), *Populus balsamifera* (4—6 м), *Salix viminalis* (2—3 м).

В исследованных растительных сообществах на участках самозарастания золоотвала СУГРЭС (субстрат — «чистая» зола) было проведено изучение особенностей микоризообразования травянистых и некоторых древесных видов. Для этого были отобраны образцы корней 36 видов травянистых растений. Проведенные исследования показали, что 32 вида (88,9%) имеют арбускулярную микоризу. Средняя частота встречаемости микоризы (F) составляет 48,9%, средняя степень микотрофности (D) — 0,9 балла, средний коэффициент интенсивности микоризной инфекции (C) — 16,8%. Микосимбиотический коэффициент фитоценоза (M) — 14,5%. Согласно классификации И.А.Селиванова и И.Ф.Шавкуновой [4] большинство исследованных видов являются слабомикотрофными. Среднемикотрофными оказались такие виды как *Leucanthemum vulgare* Lam., *Latuca tatarica* (L.) C.A. Mey, *Trifolium repens* L.

Нами было проведено изучение особенностей анатомического и морфологического строения эктомикориз 6 видов ивы — *Salix cinerea*, *S. viminalis*, *S. caprea*, *S. triandra*, *S. pentandra*, *S. myrsinifolia* Salisb, — произрастающих на участке самозарастания золоотвала СУГРЭС.

Проведенные исследования показали, что в условиях золоотвала изученные виды в основном среднемикотрофны: *Salix viminalis*, *S. caprea*, *S. cinerea* и *S. pentandra*. Плотность микоризы у этих видов соответственно равняется 14, 12, 11, и 10 (шт. на 100 мм длины). Два вида — слабомикотрофны: *Salix triandra* и *S. myrsinifolia* (плотность микориз 7 и 3 соответственно). Формы микоризных окончаний — булавовидные, удлиненно-булавовидные и четковидные. Преобладающий тип мицелиальных чехлов по классификации Доминика (1863) — тип *B*, встречаются типы *E* и *C*. У всех изученных видов ив обнаружена арбускулярная эндомикориза.

Установлено, что ивы, ареал которых приурочен к сырым местообитаниям (*S. triandra*, *S. myrsinifolia*) имеют менее развитую микоризу в условиях золоотвала. Следует отметить, что у слабомикотрофных видов ив малое количество микоризных окончаний в некоторой степени компенсируется увеличением толщины микоризного чехла, по сравнению с близкими по плотности микориз среднемикотрофными видами.

Показатели плотности микориз в условиях золоотвала у исследованных видов ив меньше, чем в естественных условиях произрастания [2], формы и типы микориз совпадают.

Таким образом, изучение растительности золоотвала СУГРЭС, расположенного в таежной зоне (подзона южной тайги) показало, что на золоотвале со временем формируются луговые и лугово-лесные фитоценозы с доминированием *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Pinus sylvestris*, 6 видов рода Salix.

Рекультивационные мероприятия дали возможность разнообразить экотопы и корректировать формирование растительности. На рекультивированной территории на переувлажненных участках благодаря заносу диаспор на первых этапах шло формирование растительности лугово-болотного типа. В дальнейшем хозяйственная деятельность, изменение субстрата привели к формированию сообществ лугового типа.

В растительных сообществах на «чистой» золе происходит восстановление симбиотрофных связей — эндо- и эктомикориз.

Литература

1. Доминик Т. Классификация микориз // Микориза растений. М., 1963. С. 245—258.

2. Логинова В.Г., Ивашкина Л.А. Микориза ив // Микориза и другие формы консортивных связей в природе. Пермь, 1985. С. 30—32.

3. Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М., 1981.

4. Селиванов И.А., Шавкунова И.Ф. Микотрофность растений во флоре и в растительном покрове горы Иремель // Микориза растений. Пермь, 1971. С. 72—93.

5. Корчагин А.А. Видовой состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника: В 5 т. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 39—62.

6. Пасынкова М.В. Зола как субстрат для выращивания растений // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1974. С. 29—44.

7. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности видов в растительных сообществах // Полевая геоботаника: В 5 т. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 209—299.

8. Серая Г.П. Структура и жизненность ценопопуляции лебеды лоснящейся, произрастающей на золоотвале СУГРЭС // Почвообразование в антропогенных условиях. Свердловск, 1981. С. 40—46.

9. Серая Г.П., Комов С.В. К вопросу об участии цветковых растений в начальном освоении и преобразовании зольного субстрата // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1974. Вып. 3. С. 97—108.

Н.М.Семенова, О.А.Антошкина
Томский государственный университет,
ОГУ «Облкомприрода»,
г.Томск, Россия

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ, СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) — это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. Решениями органов государственной власти они полностью или частично изымаются из хозяйственного использования, и для них устанавливается режим особой охраны.

Существующие в Томской области ООПТ относятся к разным категориям и имеют разный уровень подчинения — федеральный, областной и местный. Создание, охрана и управление ООПТ областного значения, а также порядок определения ООПТ местного значения регулируются законом Томской области «Об особо охраняемых природных территориях в Томской области» (2005 г.). Региональное природоохранное законодательство предусматривает возможность для развития в области 9 категорий ООПТ областного значения: государственные природные заказники, природные парки, памятники природы, ботанические сады и дендрологические парки, лечебно-оздоровительные местности и курорты, охраняемые природные ландшафты (ландшафтные парки), полигоны долгосрочного экологического мониторинга, территории рекреационного назначения, ресурсоохранные территории. Однако на практике используется всего 4 категории: заказники, памятники природы, ботанические сады и дендрологические парки, ООПТ рекреационного назначения. По состоянию на 01.01.2009 г. в Томской области действует 291 ООПТ. Общая площадь ООПТ в области составляет 1 093,4 тыс. га или 3,3% [1].

Традиционными формами охраны природных территорий в Томской области являются зоологические заказники, изначально развивавшиеся как охотничьи, и памятники природы. Система заказников формировалась около 50 лет и сегодня включает зоологические заказники, 2 ландшафтных и 1 ботанический заказник. Система памятников природы в области в основном сформировалась в 60—80 гг., благодаря активной деятельности Томского отделения Всероссийского общества охраны природы.

Первый на территории Томской области заказник — Таганский — имел узко видовую направленность и был создан в 1960 г. для охраны популяции выхухоли в пойме р.Оби на крайнем юге области. При организации государственного республиканского зоологического заказника «Томский» в 1988 г.

Таганский выхухолевый заказник был упразднен, и его территория вошла в состав площади вновь созданного заказника. Заказник «Томский» (50 тыс. га) в настоящее время является единственной на территории Томской области ООПТ федерального значения, находящейся в ведении министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Он занимает юго-западную часть Обь-Томского междуречья и обеспечивает воспроизводство и сохранение всего комплекса природных ресурсов, ценных промысловых животных, редких и исчезающих видов зверей и птиц.

Список ООПТ регионального значения в Томской области включает 179 наименований, из них: заказников — 16, территорий рекреационного назначения — 2, памятников природы — 160, ботанических садов и дендрологических парков — 1.

В области действует 12 зоологических заказников комплексного профиля: Оглатский (Каргасокский район), Кеть-Касский (Верхнекетский район), Поскоевский (Чаинский район), Першинский (Кривошеинский район), Верхне-Соровский и Карегодский (Молчановский район), Октябрьский (Первомайский район), Малоюксинский (Асиновский район), Чичка-Юльский (Тегульдетский район), Тонгульский (Зырянский район), Иловский (Шегарский район), Калтайский (Томский район). Приоритетными задачами деятельности комплексных зоологических заказников являются сохранение и увеличение численности ценных промысловых, редких и исчезающих видов животных, сохранение среды их обитания и генетического фонда. Существующие в области зоологические заказники комплексного профиля в основном расположены на землях лесного фонда, в местах, удаленных от постоянного пребывания человека, и имеют большое значение для сохранения и воспроизводства объектов животного мира и поддержания в ненарушенном состоянии среды обитания диких животных. Уникален Кеть-Касский заказник с ландшафтами коренной сибирской тайги и сооружениями Обь-Енисейского канала, построенного в конце XIX в. и являющегося памятником истории.

Единственный в Томской области видовой зоологический заказник — Осетрово-нельмовый — был создан в 1995 г. для решения проблем снижения в бассейне р.Оби численности осетра, стерляди, нельмы. В границы Осетрово-нельмового заказника входит крайний восточный в пределах области участок р.Чулым, протяженностью 102,5 км.

За последние 20 лет сеть зоологических заказников в Томской области обновилась почти на 50%, хотя в количественном отношении практически не изменилась. Ландшафтные заказники в области стали создаваться сравнительно недавно. В 1993 г. был создан Ларинский ландшафтный заказник, а в 2006 г. — Васюганский.

Ларинский ландшафтный заказник (1,5 тыс. га) размещается в южных окрестностях г.Томска. Территория заказника представляет собой уникальный ландшафтный комплекс, сформировавшийся на стыке Западно-Сибирской равнины и ее южного горного обрамления под влиянием естественных процессов и антропогенного вмешательства. Растительные сообщества заказника характеризуются

значительным флористическим разнообразием. Пересеченный рельеф, контрастность и мозаичность местообитаний исторически способствовали формированию здесь довольно разнообразного животного мира с участием косули, бобра, сурка, барсука, тетерева, глухаря и других видов. Ларинский заказник является хорошей базой для экологического воспитания подрастающего поколения.

Васюганский ландшафтный заказник (509,045 тыс. га) — в настоящее время самая крупная ООПТ Томской области. Территория заказника расположена в южной части Бакчарского района на границе Томской и Новосибирской областей и включает репрезентативный участок Большого Васюганского болота — крупнейшей болотной системы планеты [2].

Особое место в сети ООПТ Томской области занимает Южно-Таежный ботанический (пихтовый) заказник. Он был организован в 1984 г. на юго-востоке области на территории Тегульдетского района для сохранения незатронутых рубками участков коренных темнохвойных формаций в долине р.Чети. Площадь заказника составила всего 4,039 тыс. га. Заказник учрежден как эталон коренных южно-таежных высокопродуктивных лесов, имеющих высокое хозяйственное и научное значение, с режимом абсолютного резервата. Леса заказника были исключены из лесосырьевой базы, а на его территории устанавливался особый регламент хозяйственной деятельности. Распоряжением Совета Министров РСФС от 19 февраля 1986 г. № 214-р все леса заказника отнесены к лесам, имеющим научное значение.

В 2005 г. на землях Томского района организована ООПТ рекреационного назначения «Береговой склон р.Томи между пос.Аникино, пос.Синий Утес и автодорогой Томск — Коларово». В составе ее площади выделены две функциональные зоны: рекреационно-природоохранная (418,5 га) и сельскохозяйственная (243,0 га). Территория создана для сохранения угодий традиционного рекреационного использования в окрестностях Томска, историко-культурных и природных памятников, местообитаний редких и исчезающих видов растений и поддержания в естественном состоянии крайне неустойчивых к антропогенным воздействиям ландшафтов. Приоритетным видом использования данной ООПТ является самодеятельная рекреация.

Территория ООПТ и ее окрестности относятся к участкам с наиболее высоким биологическим разнообразием в Томской области. Здесь отмечено около 600 видов высших сосудистых растений. Из них 68 видов являются редкими для Томской области, 7 видов занесены в Красную книгу Российской Федерации. Разнообразие орнитофауны составляет около 100 видов. Имеется много интересных археологических объектов. В границах данной ООПТ расположен археологический памятник «Шеломок-II», относящийся к эпохе раннего железа (V—III век до н.э.), к так называемой шеломокской культуре. При археологических раскопках были обнаружены остатки древних жилищ и предметы обихода, позволяющие судить об образе жизни и роде занятий древнего человека.

В 2008 г. в г.Томске на территории областного государственного образовательного учреждения дополнительного образования детей (бывшая областная станция юных натуралистов) создана ООПТ рекреационного назначения «Парк Игуменский» (1,27 га). В парке находится оз.Игуменское (пл. 1 200 кв. м, глубина до 3,2 м) — как память о ранее протекавшей по территории города речки Игуменки. На этом озере, расположенном в центре старого Томска, с 1954 постоянно гнездится микропопуляция утки-кряквы. В озере водятся караси и обитают беспозвоночные, занесенные в Красную книгу Томской области: красотка блестящая, водолюб большой, плавунец каемчатый, плавунец широкий.

Парк «Игуменский» — любимое место отдыха жителей Томска и одновременно центр экологического образования и воспитания. С 2006 г. территория парка открыта для посещения. Большая часть площади парка занята зелеными насаждениями. Здесь созданы коллекции лекарственных растений Томской области и Алтая, древесно-кустарниковых растений местных и интродуцированных видов. С 1980 создается коллекция реликтовых, редких и исчезающих видов растений; имеется оранжерея (пл. 220 кв. м) с тропическими и субтропическими растениями.

Жемчужиной ООПТ Томской области является старейший в Сибири Сибирский ботанический сад (СБС). В состав территории СБС входит Заповедный парк с оранжерейно-тепличным комплексом (9,9879 га) в районе Университетской рощи и Экосистемная дендрологическая территория (116,5558 га) в районе мкр. Мокрушинский и пос.Степановка.

В области насчитывается 111 ООПТ местного значения. Из них 104 ООПТ представляют парки, скверы и лесные массивы в черте г.Томска. По решению органов местного самоуправления ООПТ также создаются в других муниципальных образованиях Томской области. В этом случае статус особо охраняемых в основном приобретают лесные участки в черте населенных пунктов, либо прилегающие лесопарковые зоны с явно выраженными рекреационно-оздоровительными функциями.

Государственное управление и государственный контроль в области организации и функционирования ООПТ областного значения осуществляют Администрация Томской области (Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды). Функционирование существующих ООПТ областного значения обеспечивает областное государственное учреждение «Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования». Охрана ООПТ входит в круг полномочий Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области.

Особо охраняемые природные территории местного значения на территории Томской области, создаваемые в пределах муниципальных образований, являются собственностью муниципальных образований и находятся в ведении органов местного самоуправления. Управление и контроль в области организации и функционирования ООПТ местного значения осуществляют органы местного

самоуправления. В качестве методической помощи органам местного самоуправления в ОГУ «Облкомприрода» было разработано «Методическое пособие по созданию особо охраняемой природной территории местного значения».

Литература

1. Семенова Н.М. Особо охраняемые территории Томской области // Рациональное использование природных ресурсов и комплексный экологический мониторинг окружающей среды. Томск, 2006. С. 230—241.

2. Экологический мониторинг. Состояние окружающей среды Томской области в 2008 г. Томск, 2009.

Г.Г.Борисова, М.Н.Кислицина, Н.В.Чукина, О.В.Крашенинникова, Н.Д.Судакова

Уральский государственный университет им. А.М.Горького, г.Екатеринбург, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ДЕТОКСИКАЦИИ ФЕНОЛОВ ГИДРОФИТАМИ

Высшие водные растения (гидрофиты) являются важнейшим средообразующим компонентом водных экосистем. Они интенсивно поглощают различные минеральные и органические вещества. При загрязнении водной среды у гидрофитов формируются защитные механизмы, благодаря которым исключается проникновение поллютантов в клетку, либо осуществляется их детоксикация.

Исследования многих авторов показывают, что гидрофиты могут успешно использоваться для очистки поверхностных и сточных вод от тяжелых металлов и биогенных веществ. Однако возможности водных растений осуществлять деструкцию органических поллютантов, в частности, фенолов, изучены недостаточно.

Цель данной работы — исследование способности водных растений обезвреживать фенолсодержащие соединения и выявление биохимических механизмов их детоксикации.

Фенольные соединения разнообразны по своему химическому строению. Они содержат в своей молекуле ароматическое ядро с одной, двумя или более гидроксильными группами.

Фенолы используются для дезинфекции, изготовления клеев и фенолформальдегидных пластмасс; входят в состав выхлопных газов бензиновых и дизельных двигателей; присутствуют в больших количествах в сточных водах нефтеперерабатывающих, лесохимических и ряда других предприятий.

В природных водах фенолы обычно находятся в растворенном состоянии в виде фенолятов, фенолят-ионов и свободных фенолов. Они могут вступать в реакции конденсации и полимеризации, образуя сложные соединения.

К наиболее распространенным фенольным компонентам сточных вод относятся фенол, пирокатехин, гидрохинон, гваякол и п-крезол. В большинстве случаев сброс сточных вод, содержащих фенольные соединения, в водные объекты ухудшает их экологическое состояние, оказывая влияние на живые организмы не только за счет своей токсичности, но и вследствие изменения режима биогенных веществ и растворенных газов.

Как известно, растения способны поглощать разнообразные химические вещества и накапливать их в своих тканях. Однако весьма важными являются те ферментные системы и катализируемые ими процессы, которые основаны на глубокой деградации поглощенных токсикантов, благодаря чему углеродные атомы токсичных веществ включаются в естественный круговорот.

Материал и методы исследований

Объектом исследования были погруженные водные растения *Potamogeton gramineus L.* (рдест злаковый), собранные из реки Ляля Свердловской области в окрестностях Новолялинского целлюлозно-бумажного комбината. Растения отбирали из речных вод фонового участка (выше по течению от комбината) и импактного участка (ниже впадения производственных сточных вод). Концентрация фенолов в речных водах ниже места впадения стоков Новолялинского целлюлозно-бумажного комбината составила 0,01 мг/л, что в 10 раз выше величины их предельно-допустимой концентрации для водных объектов рыбохозяйственного назначения. В поверхностных водах фонового участка фенолов не обнаружено.

В листьях растений из р.Ляли, отобранных из фоновой и импактной зон (соответственно выше и ниже производственных стоков), определяли активность двух ферментов — гваякол-специфичной пероксидазы и полифенолоксидазы. В дополнение к этому проводили модельные опыты. Растения в течение суток инкубировали в дистиллированной воде с добавлением фенолов (0,1 мг/л; 1,0 мг/л и 10,0 мг/л). После этого в их листьях определяли активность гваякол-специфичной пероксидазы, полифенолоксидазы и содержание флавоноидов и сравнивали с контролем (без фенолов).

Определение активности фермента пероксидазы проводили по реакции окисления гваякола [1] и рассчитывали на растворимый белок, содержание которого определяли по Шактерле [2]. Определение активности полифенолоксидазы проводили объемным методом с использованием аскорбиновой кислоты [3] и пересчитывали на сухую массу. Содержание флавоноидов определяли спектрофотометрически после проведения реакции, основанной на способности флавоноидов реагировать с лимоннокислым борным реактивом с образованием окрашенного комплекса [4].

Каждое определение проводили в усредненной пробе листьев в 3-х аналитических повторностях. Математическую обработку данных выполняли при помощи программ MS Excel, Statistica 6.0.

Результаты исследований и их обсуждение

Фермент пероксидаза катализирует реакции, в которых для окисления субстрата применяется активная форма кислорода, содержащаяся в перекиси водорода.

Исследования показали, что активность пероксидазы (в расчете на единицу сухой массы) в листьях рдеста злакового из импактной зоны была существенно выше по сравнению с фоновым участком. Содержание растворимого белка в листьях растений из загрязненных вод также почти в 2 раза превышало его количество в растениях из фоновой зоны. В связи с этим активность пероксидазы в расчете на мг белка в листьях растений из импактной зоны оказалась ниже по сравнению с растениями из фоновой зоны.

При инкубировании рдеста в водной среде с добавлением фенолов активность пероксидазы в растениях из фоновой зоны уже при концентрации фенола 0,1 мг/л понизилась почти в 2 раза по сравнению с контролем (табл. 1), что обусловлено токсическим действием фенола на неадаптированные растения.

Таблица 1

Активность пероксидазы и полифенолоксидазы в листьях *Potamogeton gramineus* из фоновой и импактной зон при инкубировании в водной среде с различными концентрациями фенола

Концентрация фенола, мг/л	Активность пероксидазы, мкмоль/мг белка в минуту		Активность полифено-локсидазы, мкмоль/г сухой массы	
	в листьях растений из фоновой зоны	в листьях растений из импактной зоны	в листьях растений из фоновой зоны	в листьях растений из импактной зоны
0	0,183±0,014	0,145±0,008	1 171,7±15,7	929,5±0,0
0,1	0,099±0,014	0,119±0,001	717,6±9,1	881,8±31,5
1,0	0,120±0,012	0,058±0,007	699,4±9,1	1 132,1±59,6
10,0	0,110±0,007	0,071±0,004	708,5±0,0	1 334,7±23,8

Что касается рдеста злакового из импактной зоны, то активность пероксидазы при концентрации фенола 0,1 мг/л понизилась незначительно по сравнению с контролем и растениями, взятыми выше стоков. Очевидно, это обусловлено тем, что рдест злаковый из импактной зоны был адаптирован к токсическому действию фенола. При инкубировании растений в водной среде с концентрациями фенола 1,0 и 10,0 мг/л активность пероксидазы снизилась в два раза. Возможно, это объясняется тем, что повышенные концентрации фенола ингибировали активность исследуемого фермента.

Фермент полифенолоксидаза катализирует реакцию окисления эндогенных дифенолов кислородом воздуха до хинонов. Данный фермент также способствует разложению экзогенных фенолов, которые являются достаточно распространенными поллютантами рек на урбанизированных территориях.

Результаты исследований показали, что активность полифенолоксидазы в листьях растений из импактной зоны была в 1,5 раза ниже по сравнению с фоновым участком.

При проведении модельного опыта установлено, что в растениях из фоновой зоны, после инкубирования их в среде с повышенным содержанием фенолов, активность полифенолоксидазы упала в 1,5 раза по сравнению с контролем (табл.).

В листьях же растений, адаптированных к условиям загрязнения, увеличение концентрации фенолов привело к возрастанию активности полифенолоксидазы. Особенно четко это проявилось при концентрации фенолов в воде 10 мг/л. Это свидетельствует о том, что полифенолоксидаза способна активизироваться при увеличении концентрации фенолов в среде, а следовательно, участвовать в их обезвреживании путем трансформации.

Из табличных данных видно, что Potamogeton gramineus из фоновой зоны оказался менее приспособленным к действию фенолов по сравнению с растениями из импактной зоны. Следовательно, исследуемые водные растения обладали более высокими детоксикационными способностями к фенолу после предварительной адаптации к действию поллютанта.

После инкубирования растений в среде с добавлением фенола в их листьях определяли не только активность ферментов, но и содержание флавоноидов.

Флавоноиды — это природные биологически активные соединения, представляющие собой гетероциклические соединения с атомом кислорода в кольце. Флавоноиды в растительных организмах выполняют целый ряд функций, включая и защитную. Защитная роль флавоноидов, как правило, выражается в повышении их биосинтеза в растительных тканях в ответ на воздействие на растение неблагоприятных факторов. Значительное повышение концентрации флавоноидов может свидетельствовать о наличии негативного воздействия на организм растения [5].

При инкубировании растений из фоновой зоны в среде с концентрациями фенола 0 и 0,1 мг/л содержание флавоноидов в листьях оказалось в 2 раза ниже по сравнению с аналогичными растениями из импактной зоны. При более высоких концентрациях фенола (1,0 и 10,0 мг/л) наблюдалась противоположная тенденция: растения, взятые выше стоков, отличались более высоким содержанием флавоноидов, чем их аналоги из импактной зоны. Такое поведение флавоноидов, возможно, связано с их способностью синтезироваться с участием экзогенных фенолов. Очевидно, низкое содержание флавоноидов в растениях, взятых из фоновой зоны, при небольших концентрациях фенола в модельном опыте, можно объяснить малым содержанием структурных компонентов для их

синтеза. Как следствие, содержание флавоноидов в этих растениях увеличивалось с ростом концентрации фенола.

В растениях из импактной зоны содержание флавоноидов было наибольшим в контрольном варианте (без добавления фенола). Это объясняется тем, что данные растения уже находились под воздействием фенола в среде обитания, где его концентрация составляла 0,01 мг/л. При дополнительном внесении фенола в среду в листьях этих растений произошло снижение количества флавоноидов. Вероятно, повышенные концентрации фенола оказали угнетающее действие на растения.

Таким образом, проведенные исследования показали, что водные растения после предварительной адаптации к действию поллютанта обладали более высокими детоксикационными способностями к фенолу.

Определяющую роль в детоксикации фенольных соединений играет процесс их окислительной трансформации, катализируемой ферментными системами (пероксидазой и полифенолоксидазой).

Способность водных растений обезвреживать фенольные соединения позволяет рекомендовать их использование в фиторемедиационных технологиях, организации биоплато и биопрудов.

Литература

1. Chance B., Maehly A.C. Assay catalase and peroxidase // Methods in Enzymology. N.Y., 1955. P. 764—775.

2. Shakterle T.R., Pollak R.L. A simplified method for the quantities assay of small amounts of protein in biological material // Analytical Biochemistry. 1973. V. 51. № 2. P. 654—655.

3. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. Киев, 1976. С. 169—174.

4. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии: Учебно-методическое пособие. СПб., 2006.

5. Храмова Е.П., Тарасов О.В., Крылова Е.И., Сыева С.Я. Особенности накопления флавоноидов у растений в условиях радиоактивного загрязнения // Вопросы радиационной безопасности. 2006. № 4. С. 13—20.

Л.Е.Мазунина
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ ПРИ НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ПОЧВ

Ханты-Мансийский автономный округ — Югра — это один из крупнейших нефтедобывающих регионов мира.

Производственная деятельность нефтегазовой отрасли связана с техногенным воздействием на природную среду. Разработка, добыча, транспортировка нефти неизбежно сопровождается углеводородным загрязнением окружающей среды. На территории объектов добычи, переработки и транспортировки нефти по внутрипромысловым и магистральным трубопроводам происходят большие потери углеводородов [11]. Следствием чего становится острая геоэкологическая проблема — загрязнение природных объектов нефтью и нефтепродуктами. Кроме того, важной проблемой природопользования округа является невозможность полного предотвращения в настоящее время или в предвидимом будущем антропогенного влияния топливно-энергетического комплекса на окружающую среду даже при условии совершенствования производства.

В связи с этим в округе сравнительно за короткие сроки стал набирать высокие темпы процесс рекультивации нефтезагрязненных земель. Однако практические результаты рекультивации оставляют желать лучшего. Более того, в результате проведения рекультивационных работ в ряде случаев на участках, подвергнувшихся ранее нефтяному загрязнению, происходит даже ухудшение экологического состояния природной среды и свойств почв и увеличения сроков их восстановления в пострекультивационный период [4].

В настоящее время оценка качества рекультивационных работ производится на основе результатов химических анализов, позволяющих измерить концентрации нефтепродуктов в почве и сопоставить их с установленными нормативами предельно допустимых концентраций. Несмотря на наличие высокочувствительных и эффективных методов, аналитическая процедура определения данных токсикантов имеет и ряд ограничений [2, 3, 7].

Во-первых, все этапы процедуры, от пробоотбора до идентификации и метрологической оценки результатов измерений достаточно длительны и дорогостоящи, требуют наличия хорошо оснащенных химических лабораторий и современной аналитической аппаратуры.

Во-вторых, возможности химических методов зачастую полностью не реализуются из-за отсутствия однотипных методик экстракции углеводородов из различных объектов, неполного их извлечения, дополнительного загрязнения или потерь углеводородных компонентов до проведения самого анализа. Поэтому условия отбора, хранения, транспортировки, экстракции и концентрирования углеводородов во многом определяют дальнейшие результаты анализа и их пригодность для решения поставленных задач.

В-третьих, надежная идентификация целевых компонентов нефтепродуктов в сложных смесях возможна лишь при большой совокупности измерений и одновременном использовании 3—4 независимых методов.

Кроме того, химические методы не в состоянии дать информацию о биологической опасности нефтяного загрязнения [6].

В сложившихся условиях особую актуальность приобретает проблема адекватной оценки состояния почв. В структуре экологического мониторинга

в последние десятилетия широко распространены методы биологического контроля. С точки зрения экологического нормирования факторов среды, биоиндикация состояния природных систем является наиболее обоснованным подходом, так как предполагает учет отклика реального организма многовидового сообщества на многокомпонентную нагрузку взаимодействующих факторов среды [1].

Биоиндикаторами состояния почв после проведения рекультивационных работ могут служить растения. В биондикации могут использоваться различные уровни организации растений: морфологический, анатомический, физиологический и биохимический.

В представленной работе проведено изучение морфологических особенностей корневой системы растений в условиях нефтяного загрязнения.

Объекты и методика исследований

Исследования проводили в модельных экспериментах на растениях ячменя обыкновенного *(Hordeum vulgare L.)* и череды трехлистной *(Bidens tripartita).* Определяющим фактором при выборе растений для изучения было их практическое использование при фиторекультивации нефтезагрязненных земель.

В лабораторных условиях проводили посадку в 4 одинаковых лотка по 40 растений каждого вида. Для посадки использовали готовый универсальный почвогрунт (производитель «Живая земля»). После 2-х недельного прорастания семян была проведена обработка поверхности почвы нефтью в двух лотках с разными видами. Два других лотка являлись контрольными вариантами. Концентрация нефти в грунте опытных лотков составляла около 12%.

Для оценки морфологических параметров корневой системы (длина, толщина, объем) использовали общепринятые методы измерений и расчетов [9].

Общую и рабочую адсорбирующую поверхность корней определяли по методике Д.А.Сабинина, И.И.Колосова [8].

Результаты и обсуждения

Развитие корневой системы осуществляется в условиях ослабленного генотипического контроля, допускающего огромную свободу фенотипического реагирования на особенности почвы. Связано это с тем, что почвенная среда обитания, в которой проходила эволюция корневых систем растений, является более неоднородной, более неупорядоченной и более непредсказуемой в разных точках по сравнению с воздушной средой обитания, в которой располагается побег [10]. Поэтому в условиях опыта мы наблюдали значительные изменения в развитии корневой системы растений по сравнению с контролем.

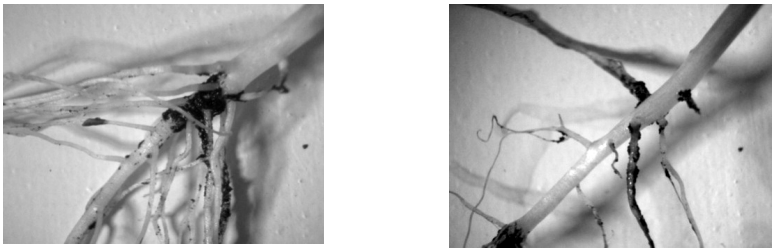
Выбранные нами растения по-разному реагировали на действие нефти. У растений *Bidens tripartita* мы наблюдали угнетение корневой системы по всем исследуемым нами параметрам (табл. 1).

Таблица 1

Длина и объем корневой системы растений исследуемых видов

Варианты	Параметры корневой системы			
	Bidens tripartita		*Hordeum vulgare L.*	
	Длина, см	Объем, мл	Длина, см	Объем, мл
Контроль	6,93	0,090	13,30	0,230
Опыт	4,31	0,055	22,78	0,450

По данным, представленным в таблице, видно, что в условиях загрязнения нефтью у растений *Bidens tripartita* происходит сокращение длины корневой системы, уменьшение ее объема, а также сокращение степени ветвления (рис. 1). У растений *Hordeum vulgare L.* наблюдается абсолютно противоположная реакция: увеличение длины и объемов корневой системы (степень ветвления остается сравнительно одинаковой как в условиях опыта, так и в условиях контроля).



А **Б**

Рис. 1. Влияние нефтяного загрязнения на степень ветвления корневой системы растений *Bidens tripartita*; А — контроль; Б — опыт

Параллельно с уменьшением объема корневой системы у растений *Bidens tripartita* происходит сокращение общей и рабочей адсорбирующей поверхности корней. Сокращение площади рабочей адсорбирующей поверхности корней в условиях опыта происходит за счет увеличения кажущегося свободного пространства (недеятельной адсорбиоующей поверхности корневой системы), что негативно сказывается на процессе поглощения минеральных веществ и воды из почвы. В условиях контроля количество поглощенной воды корнем растений *Bidens tripartita* составило в среднем на одно растение 0,062 г, в условиях опыта — 0,0058 г. У растений *Hordeum vulgare L.* в условиях опыта наблюдается менее значительное уменьшение общей адсорбирующей поверхности корней (объем коревой системы при этом увеличивается); рабочая адсорбирующая поверхность корней в условиях опыта остается примерно на том же уровне, что и в контрольных вариантах. Тем не менее, количество поглощенной воды корнями

растений *Hordeum vulgare L.* в условиях опыта значительно ниже (0,19 г), чем в контроле (0,23 г), что также свидетельствует о снижении активности процессов поглощения (рис. 2).

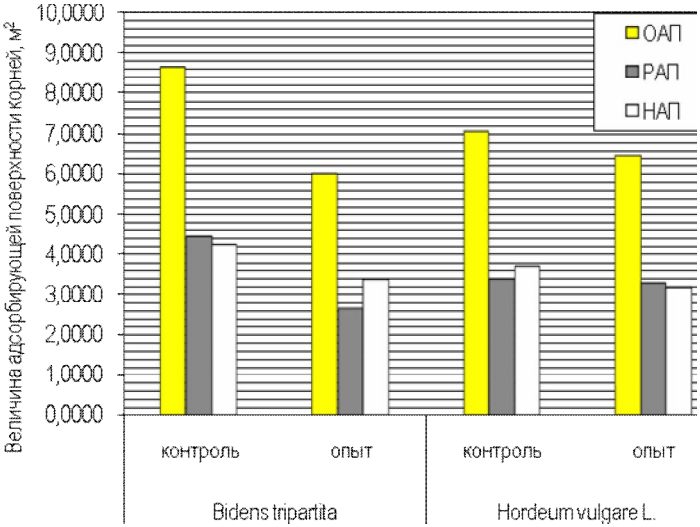


Рис. 2. Влияние нефтяного загрязнения на величину общей и рабочей адсорбирующей корней *Bidens tripartita* и *Hordeum vulgare L.* (ОАП — общая адсорбирующая поверхность корней; РАП — рабочая адсорбирующая поверхность корней; НАП — недеятельная поверхность корней)

Кроме того, особенностью растений произрастающих на нефтезагрязненных землях является редукция корневых волосков. Выявлено, что растения лишенные корневых волосков имеют большую скорость поглощения кислорода корнями. В условиях нефтяного загрязнения наблюдается дефицит кислорода в почве, возможно утрата корневых волосков является адаптивным механизмом к аноксии [5].

Заключение

Изученные растения по-разному реагировали на токсическое действие нефти, что возможно связано с особенностями их биологии, генотипа и экологической валентности.

Тем не менее, были выявлены общие закономерности реагирования изученных видов на нефтяное загрязнение. В условиях нефтяного загрязнения у растений Bidens tripartita и Hordeum vulgare L. происходит снижение активности процессов поглощения воды из почвы, что является следствием сокращения

площади адсорбирующей поверхности корней. Также в условиях нефтяного загрязнения наблюдается редукция корневых волосков.

Выявленные особенности морфологии корневой системы можно использовать при определении степени загрязнения почв нефтепродуктами методом фитоиндикации, а растения, обладающие такими признаками можно рекомендовать для фитомелиорации почв, подвергшихся нефтяному загрязнению.

Литература

1. Абакумов В.А., Сущеня Л.М. Гидробиологический мониторинг пресноводных экосистем и пути его совершенствования // Экологические модификации и критерии экологического нормирования. Труды международного симпозиума. Л., 1991. С. 41—51.

2. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. Практическое руководство. СПб., 2000.

3. Другов Ю.С., Родин А.А. Мониторинг органических загрязнений природной среды. СПб., 2004.

4. Зубайдуллин, А.А. Рекультивация нефтезагрязненных земель в Среднем Приобье: недостатки и основные причины низкой эффективности // Биологические ресурсы и природопользование. Сургут, 2003. Вып. 6. С. 129—131.

5. Като-Ногучи Х., Сасаки Р., Ичии М. Устойчивость к аноксии мутантов риса, лишенных корневых волосков // Физиология растений. Т. 51. № 1. С. 130—133.

6. Лозовой Д.В. Биотестирования и биоиндикации в экологическом мониторинге нефтяного загрязнения водоемов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2008. № 10. С. 6—10.

7. Петров С.И., Тюлягина Т.Н., Василенко П.А. Определение нефтепродуктов в объектах окружающей среды // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 1999. Т. 65. № 9. С. 3—19.

8. Практикум по минеральному питанию и водному обмену и водному обмену растений. Учеб. пособие / Под ред. В.В.Плевого, А.Ю.Батова. СПб., 1996.

9. Практикум по анатомии и морфологии растений: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М., 2001.

10. Прокопьев Е.П. Экология растений (особи, виды, экогруппы, жизненные формы): Учебник для биологических факультетов вузов. Томск, 2001.

11. Рахматулина В.У, Семенова, С.В., Шабунина, Л.А. Биоремедиация почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2009. № 2. С. 22—30.

В.А.Преловский, Ю.С.Малышев
Институт им. В.Б.Сочавы СО РАН,
г.Иркутск, Россия

ИНВАЗИЙНЫЕ ВИДЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЗАПОВЕДНИКАХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКАХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

По сложившейся традиции основное внимание в процессе региональных фаунистических и эколого-фаунистических исследований длительное время уделялось аборигенной фауне. Процессы внедрения чужеродных видов в региональные фаунистические сообщества, расширение спектра синантропных видов оставались на периферии внимания зоологов. Этот же подход лежит в основе природоохранного планирования и оценки биоразнообразия. В то же время все большие масштабы приобретает процесс адвентизации биоты [2], приводящий к росту унификации сообществ на значительных территориях. Все более явной становится тенденция к «космополитизации» биоты, что создает новую ситуацию, требующую серьезной трансформации идеологической и методической основы зоогеографического и экологического анализа [5]. Имеются веские основания считать процессы синантропизации и адвентизации биоты с перспективой ее необратимой трансформации и утраты аборигенного своеобразия центральной и актуальной проблемой изучения и сохранения биоразнообразия. Набирающий силу процесс смешения фаун, сочетающийся с обеднением аборигенных фаунистических сообществ и ростом их неполночленности, по сути, предопределяет все большую утрату специфики организации региональных фаун и делает все менее предсказуемыми их реакции на антропогенные воздействия и глобальные климатические изменения. В сложившихся условиях особую актуальность приобретают мониторинг и прогноз изменения региональных фаунистических комплексов, выявление их характерных стадий и индикаторов состояния.

В районах давнего и плотного хозяйственного освоения процессы смешения фаун часто заходят настолько далеко, что возникают сложности в выделении аборигенных и адвентивных элементов. В азиатской части России такие зоны пока имеют очаговый характер, однако отчетливо прослеживаются аналогичные тенденции в развитии ситуации. Недостаточный учет этого в природоохранном планировании и оценке последствий масштабного хозяйственного освоения таежных территорий на фоне усиливающихся процессов унификации и синантропизации биоты могут быть весьма серьезными. Накопленные данные о результатах намеренной и непреднамеренной интродукции свидетельствуют о большей вероятности натурализации видов-вселенцев в условиях нарушенной природной среды. Тем больший интерес представляют сведения о процессах вселения чуждых видов в заповедники и национальные парки Сибири как показатель характера и масштабов трансформации аборигенной фауны.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) Восточной Сибири, к которым, прежде всего, относятся заповедники и национальные парки представляют собой «острова» ненарушенных или слабо нарушенных экосистем в антропогенных ландшафтах («ложноостровные биоты» по Л.И.Малышеву [4]), что особенно характерно для староосвоенного юга региона. С конца 1930-х гг. по 1965 г. многие заповедники СССР использовались как опытные базы по интродукции и акклиматизации новых видов животных, подчас в ущерб местной фауне и экосистемам в целом. И только к 1966 г. на правительственном уровне были запрещена акклиматизация на территории заповедников. В настоящее время запрет интродукции живых организмов в целях их акклиматизации на территории ООПТ регламентируется Федеральным законом РФ «Об особо охраняемых природных территориях». Но по целому ряду причин в настоящее время происходит проникновение чужеродных видов на территорию ООПТ из мест акклиматизации или непреднамеренной интродукции, а последствия воздействия этих процессов на заповедные экосистемы чаще всего остаются слабо изученными.

Расселение видов животных за счет «естественных причин» (не связанных с человеческой деятельностью) происходит сравнительно медленно и не приводит к таким серьезным нарушениям в экосистемах, как в случае видов занесенных человеком, по причине постепенного и последовательного «встраивания» в экологические ниши новых территорий. Появление чужеродных видов негативно влияет на биоразнообразие, структуру и функционирование экосистем. Успех проникновения адвентивных видов на локальном уровне во многом зависит от состояния экосистем и степени «насыщенности» местной фауны. Экосистемы в состоянии климакса или близкие к нему представляют собой наиболее устойчивые к внешним воздействиям и практически закрыты для инвазий. Наиболее открытыми для инвазий являются экосистемы на ранних стадиях сукцессий и на заключительных стадиях дигрессии. Антропогенно нарушенные территории, представляют благоприятные условия для внедрения и последующего расселения адвентов. Адвентивные виды, встраиваясь в трофические сети, могут значительно затруднять восстановительные процессы нарушенных экосистем, а также, конкурируя с аборигенными видами, приводить к обеднению и унификации фауны на больших территориях. Так, например, акклиматизированные американская норка и ондатра быстро заняли свободные экологические ниши и широко распространились по территории Восточной Сибири, и только суровые климатические условия часто не дают им достичь высокой численности. Отрицательная деятельность ондатры связана с ее кормодобывающей деятельностью, обладая необыкновенной прожорливостью, зверек поедает массу водных растений, нанося огромный ущерб их зарослям, что приводит к замещению их другими видами, тем самым, подрывая кормовую базу самого грызуна, а также ухудшает условия обитания водоплавающих и болотных птиц [2, 11]. Нерентабельность акклиматизации норки в Восточной Сибири в свое время доказывал В.Н.Скалон [8] в связи с ущербом промысловой фауне, который она наносит

помимо уничтожения ондатры, многих видов водоплавающих и болотных видов птиц, а также конкуренцией с соболем. В некоторых заповедниках она частично заняла биотопы колонка и является его пищевым конкурентом. С появлением новых видов млекопитающих связана большая вероятность заноса с ними новых видов болезней и формирования очагов эпизоотий.

Несомненно, большую опасность представляет генетическое загрязнение аборигенной фауны, благодаря свободному скрещиванию с видами-пришельцами. Приведем несколько таких примеров. Отрицательной стороной акклиматизации русака следует считать его межвидовое скрещивание с зайцем-беляком, приводящее к появлению гибридов, имеющих признаки обоих видов [9]. Искусственное расселение соболя, связанное с восстановлением его ареала, проводилось еще, и как эксперимент по улучшению экстерьерных качеств меха аборигенных, преимущественно малоценных светлых зверьков, темными соболями с высоким качеством меха. В итоге, потомки в некоторых популяциях акклиматизантов приобрели специфические черты морфологии и окраски меха, отличающихся как от своих акклиматизированных предков, так и от аборигенов [1]. Реинтродукция европейских подвидов бобра привела к их широкому расселению и проникновению на территорию заповедника Азас, созданного специально для сохранения единственной на территории России популяции тувинского подвида бобра. Их гибридизация неминуемо приведет к исчезновению последнего очага его обитания. Нежелательные последствия появления пятнистых оленей на территории Прибайкальского национального парка связаны с их свободным скрещиванием с благородным оленем, гибриды которых могут быть плодовитыми, а также могут стать серьезными конкурентами сибирской косули в кормовом и биотопическом отношениях [6].

Доля чужеродных видов связана со степенью освоенности региона: чем дольше освоен район, тем больше в нем адвентивных видов, специально или косвенно привлеченных деятельностью человека. В Восточной Сибири наиболее освоенная и сильно преобразованная зона степей и лесостепей является зоной проникновения новых видов животных, откуда происходит их последующие расселение вслед за освоением новых территорий человеком, порой даже в экстремальные условия существования, где без деятельности человека для них не было бы возможности закрепиться. В районах нового освоения чужеродные виды быстрее осваивают преобразованные человеком местообитания (вырубки, сельскохозяйственные угодья, селитебные территории), избегая тем самым конкурентного давления со стороны аборигенных видов, сохранившихся в лишь в уцелевших экосистемах и не сумевших адаптироваться к новым условиям существования. Роль экологических коридоров в расселении животных между районами старого и нового освоения играют транспортные коммуникации (автомагистрали, железные дороги и др.). Так, например, со строительством Транссибирской магистрали и Московского тракта связанно появление домовой мыши, серой и черной крыс, попавших с перевозимыми грузами. Практически

не имея конкурентов в занимаемых ими нишах, они способны довольно быстро достигать высокой численности и приносить существенный вред деятельности человека. В настоящее время можно уверенно говорить о присутствии домовой мыши и серой крысы на территории всех ООПТ, а черная крыса отмечена только на территории Тункинского национального парка [7]. Наиболее проблематична ситуация в ООПТ, на территории которых расположены населенные пункты, являющимися очагами существования и распространения этих синантропных видов. Обнадеживает лишь одно, что влияние этих видов на экосистемы ООПТ несущественно, т.к. они тяготеют к человеческим постройкам, а обитание в природных условиях имеет редкий и чаще всего сезонный характер.

Таксономический анализ инвазийных видов млекопитающих показал, что на территориях ООПТ они представлены 4 отрядами, 9 семействами и 12 родами. В количественном соотношении видов преобладают грызуны и парнокопытные по — 33,3%, несколько меньше хищных — 20% и зайцеобразных — 13,4%. По характеру внедрения, прослеживается следующее особенности: среди преднамеренно интродуцированных преобладают хищные, а среди реинтродуцированных — парнокопытные. В группе случайно интродуцированных доминируют грызуны. Саморасселение характерно практически для всех инвазийных видов млекопитающих.

В целом чужеродные млекопитающие составляют 22% от фауны наземных млекопитающих России [10]. Для охраняемых территорий Восточной Сибири этот процент несколько ниже. По числу чужеродных видов млекопитающих и их процентному содержанию все ООПТ можно условно поделить на три категории: сильно загрязненные (более 10%), слабо загрязненные (5—10%) и умеренно загрязненные (меньше 5%) (таблица 1).

В первую категорию вошли 8 ООПТ с высоким процентом содержания инвазийных видов млекопитающих. Высокая степень загрязнения фауны, отмеченная в Хакасском заповеднике, Шушенском и Прибайкальском национальных парках связана с давностью освоения человеком этих территорий. Одни виды животных проникали сюда с расселением человека, а другие вследствие их акклиматизации для обогащения местной охотничье-промысловой фауны. Высокое процентное содержание чужеродных видов в Большом Арктическом заповеднике связано с бедным фаунистическим составом, и появление новых видов может привести к нарушению биоценотических взаимосвязей, выпадению или полному исчезновению аборигенных видов.

Для 10 ООПТ характерно слабое загрязнение фауны млекопитающих. Наиболее благополучную группу составляют 4 ООПТ с незначительным присутствием видов-неофилов. Количество чужеродных видов млекопитающих в охраняемых территориях Восточной Сибири сравнительно ниже, чем в аналогичных ООПТ Европейской части России, где в некоторых заповедниках число инвазийных млекопитающих достигает 11—15 видов, а процентное содержание в териофауне достигает 19,6—32,6% [3].

Таблица 1

Соотношение инвазийных видов и аборигенной фауны млекопитающих в ООПТ Восточной Сибири

Название ООПТ	Общее число видов	Число инвазийных видов		Название ООПТ	Общее число видов	Число инвазийных видов	
		Абсолютное	в %			Абсолютное	в %
Заповедники				**Столбы**	58	5	8,6
Азас	48	4	22	Таймырский	22	1	4,5
Байкало-Ленский	52	6	35	Тунгусский	35	2	5,7
Байкальский	49	5	26	Убсунурская котловина	26	4	15,4
Баргузинский	41	2	52	Хакасский	52	7	13,5
Большой Арктический	16	3	50	Центральносибирский	50	5	10
Витимский	35	4	11,4	**Национальные парки**			
Даурский	47	4	8,5	Алханай	30	3	10
Джергинский	43	1	2,3	Забайкальский	44	3	6,8
Путоранский	38	1	2,6	Прибайкальский	55	10	18,2
Саяно-Шушенский	50	5	10	Тункинский	47	4	8,5
Сохондинский	66	6	9,2	Шушенский бор	45	5	11,1

В современную эпоху интенсивных антропогенных преобразований экосистем в большинстве случаев происходит более или менее быстрое обеднение естественных сообществ и трансформация естественных экосистем. В настоящее время аборигенная флора и фауна и естественные экосистемы сохраняются лишь на ограниченных территориях, где влияние активности человека сдерживается, лишь благодаря особым факторам (суровые природно-климатические условия, заповедный режим территории и т.п.). На примере группы млекопитающих показано, что ООПТ не застрахованы от внедрения в их экосистемы чужеродных организмов, проникающих различными путями и нередко наносящими большой урон охраняемым территориям. В связи с повсеместным проникновением чужеродных видов млекопитающих на заповедные территории России становится актуальным проведение мониторинга их популяции и ограничение численности видов, угрожающих биоразнообразию и функционированию экосистем.

Литература

1. Бакеев Н.Н., Монахов Г.И., Синицын А.А. Соболь. Вятка, 2003.

2. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М., 2004.

3. Бобров В.В., Неронов В.М. Инвазийные виды млекопитающих в биосферных заповедниках России // Заповедное дело. Вып. 9. 2001. С. 92—107.

4. Малышев Л.И. Изолированные охраняемые территории как ложноостровные биоты // Журн. общ. биол. 1980. Т. 41. № 3. С. 338—349.

5. Малышев Ю.С. Синантропизация как основа адвентизации и унификации фаунистических сообществ // Синантропизация растений и животных. Мат. Всеросс. конф. с междунар. участием. Иркутск, 2007. С. 7—9.

6. Мельников Ю.И. Непреднамеренная интродукция пятнистого оленя в Прибайкалье // Итоги и перспективы развития териологии Сибири. Мат-лы I науч. конф. Иркутск, 2001. С. 201—203.

7. Попов В.В., Матвеев А.Н. Позвоночные животные Байкальского региона: Видовой состав и правовой статус. Иркутск, 2005.

8. Скалон В.Н. Об акклиматизации в Восточной Сибири американской норки // Охрана природы. 1950. Сб. 12. С. 90—93.

9. Смирнов М.Н., Кудрявцева Т.В. Териология (Заяц-беляк и заяц-русак в Красноярском крае и Хакасии: экология, ресурсы, методы изучения): Учеб. методическое пособие. Красноярск, 2007.

10. Хляп Л.А., Бобров В.В., Варшавский А.А. Биологические инвазии на территории России: млекопитающие // Российский журнал биологических инвазий. 2008. № 2.

11. Чащухин В.А. Воздействие ондатры на водную растительность // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1975. Т. 80. № 6. С. 21—28.

И.А.Казиахмедова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МИКРООРГАНИЗМОВ И ГРИБОВ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Интенсивно протекающие процессы добычи нефти на территории Среднего Приобья приводят к увеличению масштабов ее загрязнения. Углеводороды являются одним из опаснейших, быстро распространяющихся и медленно деградирующих в естественных условиях загрязнителей. В общем объеме источников загрязнения природной среды на первое место выходят порывы нефтяных транспортных систем. Попадая в почву, нефть подавляет активность почвенной микробиоты и нарушает баланс почвенных ферментов. В этой связи остро стоит проблема диагностики токсического влияния нефтяных углеводородов на экосистему почв [4].

Интенсивность процессов естественного самоочищения природных объектов от нефтяного загрязнения зависит от природных условий региона, наличия влаги, тепла и активности жизнедеятельности почвенного биоценоза [3]. В условиях Нижневартовского района эти факторы действуют в течение короткого промежутка времени (60—90 дней) в связи с коротким летним вегетативным периодом.

Низкая биологическая активность почв, сложные горно-геологические условия разрабатываемых месторождений, значительные затраты средств на восстановление работ требуют дифференцированного подхода к каждому объекту рекультивации и четкого обоснования целесообразности, очередности, объемов, направлений и методов восстановления нарушенных территорий. Комплексная оценка состояния нефтезагрязненных почв с использованием различных методов биотестирования позволяет достоверно оценить состояние экосистем.

В данной работе представлены результаты исследований комплексной оценки состояния нефтезагрязненных земель с использованием методов биоиндикации.

Исследования проводили на 6 болотных участках Самотлорского месторождения Нижневартовского района в 2004—2008 годах. Для исследования использованы контрольные незагрязненных почвы, рекультивированные и нерекультивированные. Характеристика участков: 1 — нерекультивированный участок (сильная степень загрязнения, содержание нефтепродуктов 21,3%); 2 — участок, оставленный на самовосстановление (слабая степень загрязнения, содержание нефтепродуктов 1,3%); 3 — рекультивированный участок в 2005 г. (средняя степень загрязнения, содержание нефтепродуктов 14,8%); 4 — рекультивированный участок в 2007 г. (сильная степень загрязнения, содержание нефтепродуктов, 23,8%); 5 — рекультивированный участок в 2007 г. (средняя степень загрязнения, содержание нефтепродуктов 19%); 6 — рекультивированный участок в 2007 г. (сильная степень загрязнения, содержание нефтепродуктов 38,4%).

В процессе комплексной оценки состояния нефтезагрязненных земель были изучены следующие параметры: численность микроорганизмов и грибов при посеве почвенной суспензии на МПА и среду Чапека [2]; степень токсичности почвы по лизису колоний Azotobacter [5].

Изучение численности микроорганизмов в исследуемых почвах выявило ее зависимость от степени нефтяного загрязнения. Максимальное количество микроорганизмов наблюдалось на рекультивированных участках со средней степенью загрязнения. На рекультивированных почвах с сильной степенью антропогенной нарушенности и нерекультивированных участках численность микроорганизмов снижалась. Повышение концентрации нефти влечет за собой снижение численности микроорганизмов. Количество микроорганизмов на нефтезагрязненных рекультивированных участках на всех вариантах ниже, по сравнению с контролем, т.е. рекультивация не приводила к восстановлению их количества в почвах (рис. 1). Рекультивация повышает численность микроорганизмов в почве по сравнению с участками, которые не рекультивировались. Вероятно, это связано с улучшением физико-химических свойств почв: снижением токсичности нефти, улучшением аэрации почвы. Численность микроорганизмов зависела от концентрации нефти, с повышением ее концентрации количество микроорганизмов снижалось. Отсутствие или низкое присутствие организмов, может быть связано с загрязнением данного участка подтоварной водой имеющей большую токсичность.

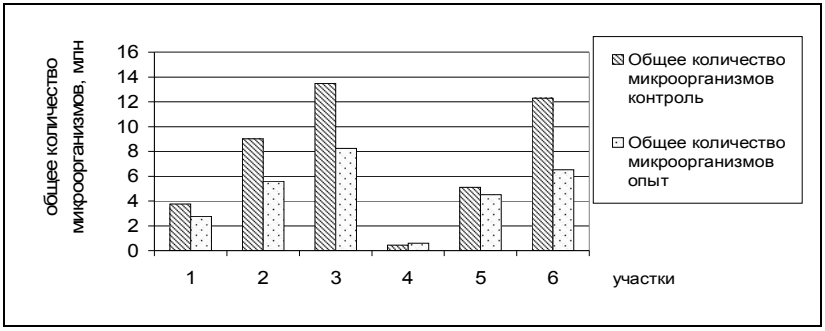


Рис. 1. Изменение численности микроорганизмов на изучаемых экспериментальных и контрольных участках (МПА), млн кл. на 1 г почвы

1 — Нерекультивированный участок (сильная степень загрязнения);
2 — Участок, оставленный на самовосстановление (слабая степень загрязнения);
3 — Рекультивированный участок в 2005 г. (средняя степень загрязнения);
4 — Рекультивированный участок в 2007 г. (сильная степень загрязнения);
5 — Рекультивированный участок в 2007 г. (средняя степень загрязнения);
6 — Рекультивированный участок в 2007 г. (средняя степень загрязнения).

Результаты по изучению численности грибов в исследованных почвах показали доминирующее положение микроорганизмов над грибами. Среди выявленных грибов доминантными представителями были род Триходерма, Пенициллиум, Мукор, Актиномицеты.

Количество грибов на различных участках отличалось по сравнению с контрольными вариантами. На нерекультивированном участке и сильно загрязненном нефтью количество грибов было значительно ниже, чем в контроле. Рекультивированные почвы с более низким содержанием нефти отличались достаточно высоким содержанием грибных клеток.

Учет количества грибов и микроорганизмов, выращенных на среде Чапека в модельном эксперименте, выявил, что наибольшее количество грибов и микроорганизмов было на рекультивированном участке (2005 год), наименьшее количество мы наблюдали на рекультивированном (2007 год) участке с сильной степенью загрязнения.

Таким образом, при изучении численности микроорганизмов и грибов при посеве на мясопептонный агар и среду Чапека, было выявлено, что рекультивация и давность разлива повышает их численность. Самовосстанавливающиеся почвы характеризовались низким количеством грибов и микроорганизмов на 1 грамм почвы, по сравнению с контрольными вариантами и рекультивированными.

Исследование степени токсичности почвы по лизису колоний Azotobacter в почвах контрольных вариантах, рекультивированных и нерекультивированных показало, что рекультивация положительно влияет на данный показатель.

Выявлено, что на всех рекультивированных участках лизис выше, за исключением участка, который оставлен на самовосстанавление и участка с сильной степенью загрязнения нефтью, рекультивация которого проведена в 2007 году.

Полученные результаты исследований на модельных экспериментах и в полевых условиях показывают, что используемые методы биоиндикации можно применять для создания систем биорекультивации и биодиагностики самовосстановления нефтезагрязненных участков. Данные методы позволяют провести экспресс-оценку почвенной среды и выявить влияние разных доз нефтяного загрязнения на микробиологическую активность, т.е. жизнедеятельность биоты.

Литература

1. Денисова С.И. Полевая практика по экологии. Минск, 1999.

2. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии. Учеб пособие для студентов агрономических специальностей. М., 1974.

3. Исмаилов Н.М. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель // Современные проблемы биосферы: Сб. статей. М., 1988. С. 26.

4. Киреева Н.А., Кабиров Т.Р., Дубовик И.Е. Комплексное биотестирование нефтезагрязненных почв // Теоретическая и прикладная экология. Май. 2007. № 1.

5. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М., 2002.

6. Черемисинов Н.А. Практикум по микробиологии. М., 1967.

В.Б.Иванов, Ю.С.Кочешкова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ДИНАМИКА РОСТА И НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА УЧАСТКАХ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ НАРУШЕННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА ХМАО — ЮГРЫ

Ханты-Мансийский автономный округ — Югра сравним по площади с крупными европейскими государствами — это 120 тыс. км^2 земель, 58% которых покрыто лесами и 38% — болотами с богатейшей флорой и фауной. Запасы деловой древесины оцениваются в 936 млн. м^3. Район располагает колоссальными запасами нефти. Сегодня более 20% всей территории занято месторождениями нефти [6].

На протяжении трех последних десятилетий природные богатства Ханты-Мансийского автономного округа — Югры, прежде всего нефть, безудержно эксплуатировались. Быстрое и безоглядное освоение нефтяных богатств территории, строительство нефтепромысловых объектов и их эксплуатация без учета

экологических последствий нанесло и наносит значительный урон природной среде округа.

Доля нарушенных и загрязненных земель в отдельных районах промышленного освоения уже превысила 30%. Строительство дорог и наземных трубопроводов без учета реальной гидрологической обстановки привело к подтоплению или осушению земель, гибели лесов и изменениям видового состава растительности. Колоссальный ущерб наносят ежегодные лесные пожары, на своевременное выявление и ликвидацию которых систематически не хватает средств. На территориях, прилегающих к населенным пунктам, процент лесистости сократился в 2—3 раза, а запасы высокопродуктивных лесов сведены к нулю. При этом лесовосстановительные работы ведутся в недостаточном объеме [9].

По учету лесного фонда на 01.01.2008 г. общая площадь лесов составляет 48 926,4 тыс. га, защитные леса I группы — 5,3%, эксплуатационные леса III группы — 94,7%. Площадь, покрытая лесной растительностью, занимает 57% лесного фонда, нелесные земли — 43% общей площади лесного фонда, где преобладающей категорией являются болота — 83% от нелесных земель [8].

Причины высокой горимости лесов в округе можно разделить на две категории:

1. Естественного характера (резкая континентальность климата, засушливость летних периодов, преобладание спелых и перестойных хвойных насаждений);
2. Связанные с освоением нефтяных месторождений [2, 10].

Крупные пожары составляют большую площадь всех горельников на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. В последние годы на увеличение гибели лесных насаждений огромное влияние оказывает антропогенное воздействие (таблица 1).

Таблица 1

Распределение площадей погибших насаждений по причине их гибели [8]

Наименование	2002 г.		2003г.		2004 г.		2005 г.		2006 г.	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
Погибло лесных насаждений, в т.ч.	827	100	19582	100	11682	100	10066	100	5921	100
— от антропогенных факторов	1	0,12	1	0,01	404	3,46	—	—	709	11,97
— от лесных пожаров	826	99,88	19553	99,85	11267	96,45	—	—	4870	82,25
— от воздействия неблагоприятных погодных условий	0	0	9	0,005	11	0,09	—	—	140	2,36
— другие причины	0	0	19	0,1	0	0	—	—	202	3,41

На успешность возобновления древесных пород влияют следующие факторы:

— степень прогорания лесной подстилки: удовлетворительная (недогорелый слой подстилки менее 5 см), неудовлетворительная (подстилка более 5 см, или проективное покрытие мхами более 70%);

— конкуренция живого напочвенного покрова: слабая (проективное покрытие травами менее 30%), средняя (30—70%), сильная (покрытие более 70%);

— конкуренция лиственных пород: слабая (поросль и самосев березы и осины менее 2 тыс. шт./га), средняя (2—2,5 тыс. шт./га), сильная (более 2,5 тыс. шт./га).

Успешность возобновления основных древесных пород на гарях в одних и тех же условиях различна. Неодинакова она и в разных условиях увлажнения, на грунтах различного механического состава.

Нефтяное загрязнение лесов в той или иной степени влияет на состояние всех компонентов фитоценоза. Оно приводит к угнетению, деградации, а иногда и полной гибели растительности. Степень повреждения прямо пропорциональна количеству вылитой нефти [5].

Деградация лесных фитоценозов происходит как от прямого воздействия нефти на подземные органы растений, так и от косвенного ее влияния на почвенные условия: резкое увеличение гидрофобности песчаных почв, увеличение анаэробных условий в суглинистых и торфяных почвах. Отрицательный эффект усиливается в связи с тем, что нефтяному загрязнению в большинстве случаев сопутствует солевое, из-за обводненности нефти минерализованными водами [1].

При исследовании влияния нефтяного загрязнения на лесные биоценозы, первостепенное внимание уделяют состоянию древостоя. Отмечено начало усыхания некоторых деревьев основных видов хвойных при слабой (до 10%) степени загрязнения. В случае сильного (более 40%) загрязнения выпадает более половины жизнеспособного древостоя, и его усыхание начинается уже в первый год после разлива нефти, при слабом и среднем (от 10 до 40%) загрязнении этот процесс может затягиваться на несколько лет. Под влияние нефтяного загрязнения снижается продуктивность древесных растений [7].

Во многом судьбу лесного биоценоза определяет состояние естественного возобновления основных видов древесных растений, характеризуемое количеством и долей жизнеспособного подроста. Процент жизнеспособности подроста по отношению к контролю у сосны обыкновенной, пихты сибирской, ели сибирской и кедра сибирского снижается при увеличении степени загрязнения почвы нефтью [4]. С увеличением загрязнения почвы нефтью снижается количество благонадежного подроста и текущий прирост его в высоту. Первые внешние признаки поражения деревьев нефтью — пожелтение, затем усыхание и опадение хвои.

Свежая нефть высокотоксична для всходов древесных пород. Предельно допустимые концентрации сырой нефти на песчаном субстрате лежат в пределах

1—2%. По снижению устойчивости проростков сосна занимает третье место после березы и кедра [3].

Возобновление древесных пород начинается по мере испарения и биодеградации в поверхностных слоях почвы легких, токсичных для растений фракций нефти. На аварийных разливах единичные всходы сосны появляются на 2—3 год после аварии. Массовое появление всходов, указывает на снижение фитотоксичности остаточного нефтепродукта, не гарантирует успешного лесовосстановления. Более 90% разливов требуют проведения рекультивационных мероприятий. Нефтяное загрязнение способствует смене ценных хвойных пород на лиственные, которые более устойчивы к нефтяному загрязнению.

Исследования развития сосны обыкновенной было проведено в 2004—2005 гг. на трех участках территории Нижневартовского лесного хозяйства с различной степенью нарушенности:

1. Участок 1 — территория после пожара. Посадка лесных культур проводилась весной 2001 года. Площадь участка составляет — 0,54 га. Рельеф — ровный. Почва — супесчаная. Растительность полностью отсутствует, наблюдается слабое задернение. Естественное возобновление — отсутствует.

2. Участок 2 — территория после нефтяного загрязнения. Посадка лесных культур проводилась весной 2001 года, после проведения рекультивационных работ данного участка. Площадь участка составляет — 7,4 га. Рельеф — неровный, с уклоном. Почва — супесчаная, суглинистая. Растительность полностью отсутствует, задернения не наблюдается. Естественное возобновление — отсутствует.

3. Участок 3 — территория пустыря. Посадка лесных культур проводилась весной 2001 года. Площадь участка составляет — 0,72 га. Рельеф — ровный. Почва — супесчаная свежая. Растительность полностью отсутствует, задернения не наблюдается. Естественное возобновление — отсутствует.

На всех трех участках посадочной породой служила сосна обыкновенная. Использованы однолетние сеянцы сосны обыкновенной из теплицы Нижневартовского лесхоза. Для посадки закладывали площадки 0,5*0,5 м. Посадку проводили вручную под меч «Колесова». Заделка сеянцев плотная, на глубину до 10 см. Перед посадкой корни саженцев были обработаны в болтушке с триходермитом. Расстояние между рядами — 2,5 м, в ряду 0,9—1,0 м, по одному посадочному месту на площадке. Количество посадочных мест на 1 га составляет — 4 000.

На исследуемых участках изучали прирост сосны обыкновенной за период с 2004 по 2005 года включительно. Для исследования проводилась случайная выборка деревьев, в количестве 100 штук. В течение двухлетнего периода изучали годовой прирост сосны обыкновенной по ярусам.

Развитие сосны обыкновенной на данных участках изучали по морфологии хвои — длина, повреждения и усыхание хвоинок. При измерении использовали случайную выборку деревьев и хвоинок, в количестве 100 штук, с каждого яруса. Визуально определяли повреждения и усыхание хвоинок, измеряли их длину.

Содержание воды в хвоинках определяли по разности между сырым и сухим весом. Сразу после сбора хвоинок проводили их взвешивание в количестве 1 грамм, с каждого яруса, после полного высыхания, в течение нескольких месяцев, проводили их повторное взвешивание.

Исследования прироста сосны обыкновенной отражены на рисунке 1.

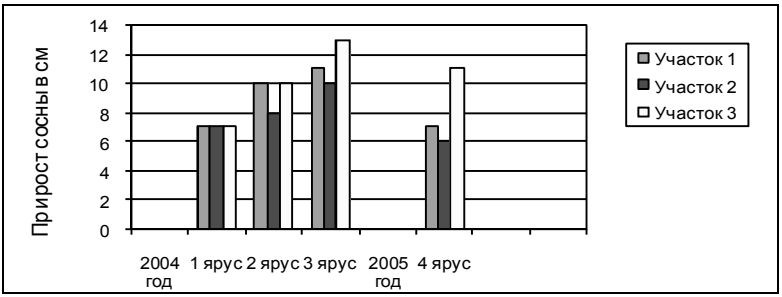


Рис. 1. Динамика прироста сосны обыкновенной на исследуемых участках, см

Выявлено, что в 2004 году наиболее интенсивный прирост сосны обыкновенной наблюдается на пустыре (участок 3), наименьший на территории после рекультивации нефтяного загрязнения (участок 2). Территория после пожара (участок 1) занимает промежуточное положение. Анализ прироста сосны обыкновенной за 2004 и 2005 гг. показывает, что тенденция прироста не изменилась. Более интенсивный рост также наблюдался на участке 3, наименьший — на участке 2. Остаточное содержание нефти в почве после проведения рекультивационных работ угнетает рост сосны обыкновенной на участке 2.

Исследования роста хвои сосны обыкновенной показали, что длина хвоинок на участке после нефтяного загрязнения имеет следующую динамику: хвоинки первого яруса несколько превышают по длине хвоинки второго и третьего яруса (рис. 2). На участке 1 (гари), длина хвоинок оставалась одинаковой на всех ярусах. Анализ длины хвоинок на пустыре показал, что на втором ярусе хвоинки значительно длиннее, чем на первом и третьем ярусах.

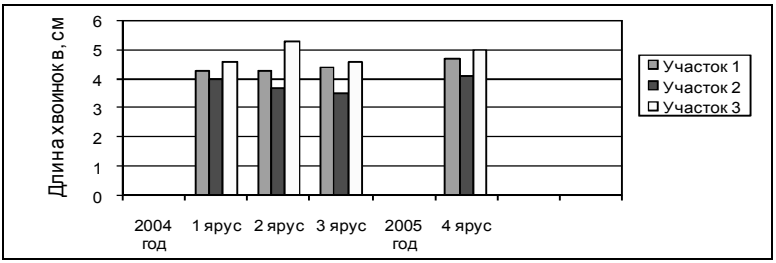


Рис. 2. Динамика роста хвои сосны обыкновенной на исследуемых участках, см

По результатам исследований 2004 года можно сделать вывод, что наиболее интенсивный рост хвои сосны обыкновенной был на пустыре. В условиях нефтяного загрязнения рост хвои был минимальным. Длина хвоинок в 2005 году несколько возрастает как на территории после нефтяного загрязнения, так и на участке после пожаров.

Исследования степени усыхания и повреждения хвоинок сосны обыкновенной по ярусам отражены на рисунках 3, 4, 5.

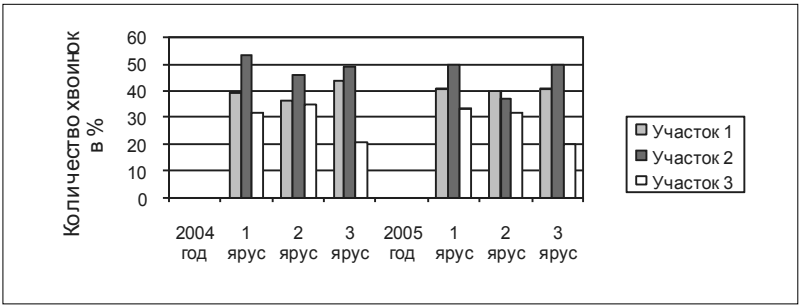


Рис. 3. Динамика изменения процентного соотношения хвоинок без пятен, %

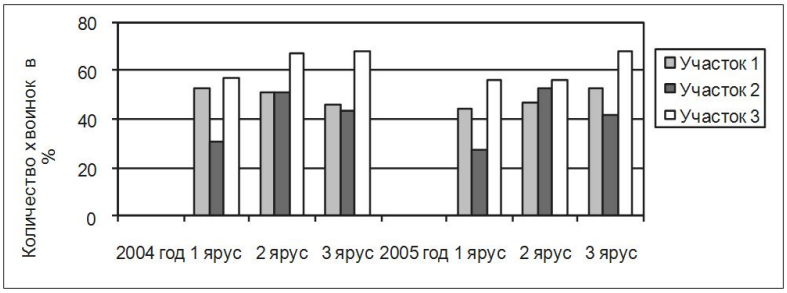


Рис. 4. Динамика изменения процентного соотношения хвоинок с черными и желтыми пятнами, %

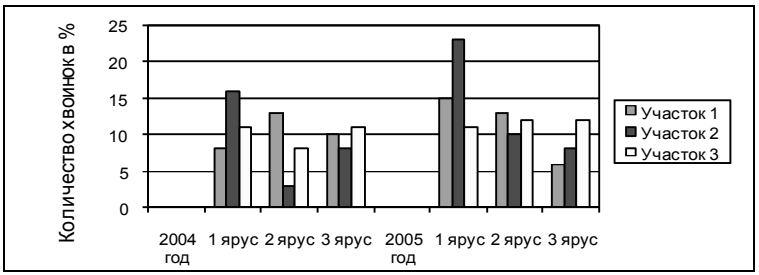


Рис. 5. Динамика изменения процентного соотношения хвоинок с усыханием, %

Анализ результатов исследования показывает, что на участке после нефтяного загрязнения в 2004 году преобладают хвоинки с черными и желтыми пятнами, и хвоинки с усыханием. На гарях наблюдается небольшой процент хвоинок без пятен, но в основном здесь преобладают хвоинки с черными и желтыми пятнами. На пустыре преобладают хвоинки без пятен.

Результаты исследования 2004—2005 гг. показывают, что в 2005 г. уменьшается процентное соотношение хвоинок без пятен на 1 и 2 ярусах на всех исследуемых участках; процентное соотношение хвоинок без пятен уменьшается на участке 1, на участке 2 происходит их увеличение, на участке 3 число хвоинок без пятен остается относительно неизменным. Процентное соотношение хвоинок с усыханием имеет небольшую тенденцию к увеличению 1—7% на всех исследуемых участках.

Исследования сухого веса хвои сосны обыкновенной по ярусам отражены на рисунке 6.

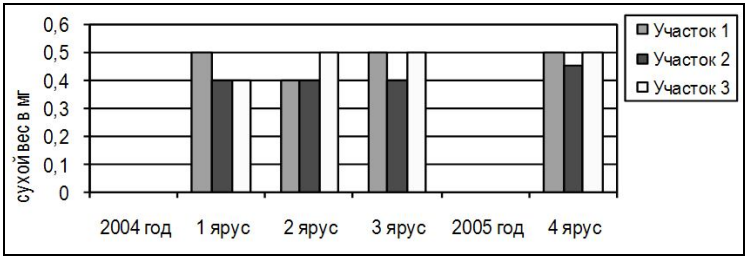


Рис. 6. Сухой вес хвои сосны обыкновенной на исследуемых территориях, мг

Результаты исследования показывают, что сухой вес хвои разных ярусов на участке 2 не отличается и составляет 0,4 мг, наблюдается его повышение в 2005 году до 0,45 мг. На участке 1 происходило уменьшение массы хвои на втором ярусе до 0,4 мг. На участке 3 вес хвои уменьшался только на первом ярусе — 0,4 мг, в дальнейшем вес не изменяется и равнялся 0,5 мг. Исследования сухого веса хвои сосны обыкновенной показали, что на исследуемых участках 1 и 2 сухой вес хвои выше по отношению к участку 2.

Исследования динамики роста и развития сосны обыкновенной на участках с различной степенью нарушенности — участок после пожара, участок после нефтяного загрязнения и участок на пустыре, показывают, что наиболее благоприятной из данных территорий является пустырь. На участке после нефтяного загрязнения остаточное содержание нефтепродуктов в почве оказывают подавляющее влияние на рост и развитие сосны обыкновенной.

Литература

1. Васильев С.В. Воздействие нефтегазодобывающей промышленности на лесные и болотные экосистемы. Новосибирск, 1998.

2. Горшков В.В., Ставрова Н.И. Динамика возобновления сосны обыкновенной при восстановлении бореальных сосновых лесов после пожаров // Бот. журнал. 2002. Т. 87. № 2. С. 127.

3. Моторина Л.В., Овчинников В.А. Промышленность и рекультивация земель. М., 1975.

4. Прохаев В.Н., Машаев С.А., Шилова И.И. Антропогенные изменения в ландшафтах нефтедобывающих районов Среднего Приобья. Проблема создания защитных насаждений в условиях техногенных ландшафтов. Свердловск, 1979. С. 82—85.

5. Рекультивация нефтезагрязненых земель ХМАО: Практические рекомендации. Тюмень, 2000.

6. Рянский Ф.Н. Социальная и этническая экология: Региональный компонент. Учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений, учителей школ. Нижневартовск; Тюмень, 2003.

7. Солнцева Н.П. Изменение морфологии дерново-подзолистых почв в районах нефтедобычи // Почвоведение. 1986. № 2. С. 53—56.

8. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г.Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2006—2007 годах. Информационный бюллетень. Ханты-Мансийск, 2008.

9. Чижов Б.Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа // Экологический фонд Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень, 1998.

10. Шилов И.А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. 3-е изд., стер. М., 2001.

Н.В.Лукина, Н.О.Ударцева
Уральский государственный университет им. А.М.Горького, г.Екатеринбург, Россия

МИКОРИЗА КАК ФАКТОР АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ К ТЕХНОГЕННЫМ СУБСТРАТАМ

В настоящее время большая часть населения земного шара живет в окружении техногенных ландшафтов. Среди техногенных ландшафтов по распространенности и неблагоприятному воздействию на окружающую среду и здоровье человека особое место занимают промышленные отвалы. Восстановление растительности на этих территориях происходит крайне медленно. Известно, что при изменении условий окружающей среды происходит смещение равновесия в природных комплексах, нарушение консортивных связей, в частности микориз.

Микоризные грибы, вступая в симбиоз с растениями, увеличивают адсорбционную поверхность корня, участвуют в поглощении питательных веществ из почвы, главным образом фосфора, улучшают снабжение водой, выполняют защитную роль в борьбе с патогенными инфекциями, повышают адаптационную способность организмов, дают им преимущества в приспособлении к условиям окружающей среды [7].

Целью наших исследований было изучение особенностей микоризообразования травянистых видов в растительных сообществах, формирующихся на промышленных отвалах, установление зависимости показателей микотрофности от свойств субстрата.

Объекты исследования: шламохранилище Богословского алюминиевого завода, хвостохранилище Качканарского горно-обогатительного комбината (ГОК), золоотвал Богословской ТЭЦ (БТЭЦ) расположены на Среднем Урале в таежной зоне (подзона средней тайги). Объекты характеризуются различным составом субстратов, общим для которых является недостаток доступных для растений элементов минерального питания, щелочная реакция среды (от слабощелочной до сильнощелочной), засоленность. Фитоценозы на таких субстратах формируются медленно, малопродуктивны, имеют обедненный видовой состав, упрощенную структуру, находятся в прямой зависимости от свойств субстрата [11].

Для изучения эндомикоризы в растительных сообществах отбирались корни травянистых растений в пяти- и десятикратной повторности. Отобранные образцы обрабатывались в лаборатории Уральского госуниверситета по общепринятой методике [7]. Были изучены такие параметры как: доля участия микотрофных видов в растительных сообществах, частота встречаемости микоризной инфекции (F, характеризует соотношение между огрибненными и неогрибненными участками корня); степень микотрофности (Д, отражает обилие гриба в корнях растений), интенсивность микоризной инфекции (С, отражает как распределение огрибненных участков корня, так и обилие гриба в нем) и микосимбиотический коэффициент фитоценоза (М, или относительная интенсивность микоризной инфекции в растительном сообществе).

Шламохранилище Богословского алюминиевого завода (БАЗ) относится по происхождению к наливным отвалам перерабатывающей промышленности [9]. Красный шлам — отход производства, получающийся в результате автоклавного выщелачивания тонкоразмолотого боксита, представляет собой порошкообразную слабосцементированную массу красно-коричневого цвета. В валовом химическом составе шлама преобладают окислы металлов (63,5%), большую часть из которых составляют окислы железа и алюминия, содержание которых в десятки раз выше, чем в окружающей отвал почве. В нем крайне мало органических веществ, в частности гумуса, азота, недостаточное количество подвижных форм фосфора и калия. Шлам — сильнощелочной субстрат с высоким значением pH — 9,1—9,9 [3]. Таким образом, все перечисленные свойства, а именно: недостаток элементов минерального питания, водный дефицит (физиологическая сухость субстрата), сульфатно-содовое засоление, токсическое действие ионов алюминия и железа в щелочной среде, делают красный шлам субстратом, крайне неблагоприятным для роста и развития растений.

Детально-маршрутное обследование растительности показало, что на бермах шламохранилища преобладает подрост и всходы древесных видов: *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *Salix caprea* L., *S. myrsinifolia*

Salisb., *S. phylisifolia* L., *Populus tremula* L. Единично встречаются всходы *Piceae obovata* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour, *Sorbus aucuparia* L. Травянистые виды угнетены, распределены группами (обилие sol gr — un). Из 28 травянистых видов преобладают виды сем. Asteraceae (13 видов), Poaceae (5 видов), Fabaceae (2 вида).

Для изучения микотрофности были отобраны образцы корней 28 видов травянистых растений. Проведенные исследования показали, что 23 вида (82,1%) имеют арбускулярную микоризу. Средняя частота встречаемости микоризы (F) составляет 29,6%, средняя степень микотрофности (D) — 0,58 балла, средний коэффициент интенсивности микоризной инфекции (C) — 14,2%. Микосимбиотический коэффициент фитоценоза (M) — 11,7% (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика показателей эндомикоризы травянистых видов в растительных сообществах промышленных отвалов

№ п/п	Количественные показатели микотрофности растительных сообществ	Шламо хранилище БАЗа	Золо отвал БТЭЦ	Хвосто хранилище Качканарского ГОКа
1	Количество исследованных видов, шт.	28	24	13
2	Доля микотрофных видов, %	82,1	95,8	84,6
3	Средняя частота встречаемости (F) микоризы, %	29,6	36,2	17,1
4	Средняя степень микотрофности (D) растений, балл	0,58	0,59	0,24
5	Коэффициент интенсивности микоризной инфекции (C), %	14,2	12,2	5,6
6	Микосимбиотический коэффициент фитоценоза (M), %	11,7	11,7	4,7

Согласно классификации И.А.Селиванова и И.Ф.Шавкуновой [8] большинство исследованных видов являются слабомикотрофными. Среднемикотрофными оказались: *Tussilago farfara* L., *Artemisia vulgaris* L. и *A. absinthium* L., *Saussurea amara* (L.) DC., *Crepis tectorum* L.

Золоотвал БТЭЦ находится на окраине г.Краснотурьинска. Площадь золоотвала составляет 160 га, эксплуатация его закончена в 1972 году. Характерной особенностью является своеобразный водный режим — избыточное переувлажнение за счет водотока р.Жданки по золоотвалу а также загрязнение стоками шламохранилища БАЗа, находящегося в непосредственной близости от золоотвала. Влияние шламохранилища проявляется в частности в том, что реакция среды на переувлажненных участках сильнощелочная (pH достигает 9,9). Содержание фосфора и калия низкое. Субстрат засолен, степень засоления от слабой до сильной, качественный состав засоления можно определить как натриевое по катионам и сульфатно-содовое по анионам. Подробная агрохимическая характеристика субстрата и описание растительности золоотвала приведены в работе [14].

Для исследования микотрофности были отобраны корневые системы 24 травянистых видов, из которых подавляющее большинство являются слабомикотрофными (95,8%). Среднемикотрофными видами оказались *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Potentilla anserine* L., *Cirsium setosum* (Willd) Bess. Средняя частота встречаемости микоризы (F) — 36,2% , средняя степень микотрофности (D) — 0,59 балла, коэффициент интенсивности микоризной инфекции (C) — 12,2%. Микосимбиотический коэффициент фитоценоза (M) — 11,7%.

В хвостохранилище Качканарского горно-обогатительного комбината (ГОКа) складированы шламы, полученные при обогащении железной руды. Шлам — бесструктурный субстрат, состоящий из рудных (магнезит, сростки магнезита с пироксеном и амфиболом) и нерудных (пироксен, амфибол, плагиоклаз) минералов. Валовый химический анализ шлама показывает, что основу его составляют силикаты с высоким содержанием железа и окислов железа, в шламе в избытке содержатся марганец, медь, кобальт, цинк, никель. Шлам является слабощелочным субстратом со значением pH — 7,4. Агрохимический анализ грунтов показал низкое содержание подвижного фосфора [4].

Исследование растительности показало, что растения распространены неравномерно, наибольшее обилие (cop_1 — cop_2) из травянистых видов имеют: *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Melilotus albus* Medik., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Artemisia vulgaris* L. Из древесных наиболее распространены *Pinus sylvestris* L., *Betula pubescens* Ehrh., встречаются *Salix viminalis* L. *S dasyclados* Wimm. Для изучения микотрофности были отобраны образцы корней 13 травянистых видов, из них преобладают виды сем. Asteraceae (5 видов), Fabaceae (3 вида), Poaceae (2 вида). Исследования показали, что 11 из них, что составило 84,6%, являются микотрофными. Все микотрофные виды — слабомикотрофны. Средняя частота встречаемости микоризы (F) — 17,1%, средняя степень микотрофности (D) — 0,24 балла, коэффициент интенсивности микоризной инфекции (C) — 5,6%. Микосимбиотический коэффициент фитоценоза (M) — 4,7% (таблица).

Анализ результатов проведенных исследований показал, что растительные сообщества, формирующиеся на обследованных промышленных отвалах: шламохранилище Богословского алюминиевого завода, хвостохранилище Качканарского горно-обогатительного комбината, золоотвале Богословской ТЭЦ, сложены в основном микотрофными видами. Доля микотрофных видов на отвалах варьирует от 82,1 до 95,8%, подавляющее большинство исследованных микотрофных видов являются слабомикотрофными, но встречаются и среднемикотрофные виды. Преобладание слабомикотрофных видов характерно для большинства растительных сообществ, формирующихся на техногенных объектах Среднего Урала [12], это свидетельствует об экстремальности экологических, в том числе эдафических условий [5, 7]. Наибольшие показатели микотрофности у видов, относящихся к семействам: Asteraceae, Rosaceae, Onagraceae. Виды сем. Poaceae на изученных объектах имеют очень низкие показатели микотрофности,

некоторые из них не имеют микоризы: *Festuca rubra* L., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. У немикотрофных злаков хорошо развиты корневые волоски. Злаки, как правило, бывают микотрофными. По мнению ряда авторов, отсутствие эндофитов в корнях растений скорее характеризует неблагоприятные условия для их произрастания, чем неспособность их к микоризообразованию [1]. Немикотрофными оказались некоторые виды, относящиеся к семействам: Chenopodiaceae, Brassicaceae, Poligonaceae, Caryophyllaceae. По данным И.А.Селиванова [7] у представителей этих семейств встречаются как микотрофные, так и не микотрофные виды. Интересным оказался факт наличия хорошо развитой арбускулярной микоризы у представителей семейств: Cyperaceae, Juncaceae, Typhaceae (на золоотвале БТЭЦ), так как в естественных условиях они часто бывают немикотрофны, особенно на переувлажненных участках.

Известно, что субстраты исследованных объектов неблагоприятны для формирования растений. Так, например, изучение роста и развития растений на красном шламе выявило у них слабое развитие и поверхностное распределение корневых систем и большую выраженность признаков ксероморфизма [6, 13]. Определение коэффициента биологического поглощения микроэлементов в растениях, выращенных на хвостохранилище Качканарского ГОКа, показало, что среди микроэлементов, способных оказать токсическое влияние на растения, в субстрате выявлены никель и цинк. Установлено, что они почти не поглощаются растениями, следовательно, не накапливается их токсичность. В то же время фосфор, при недостатке его содержания в подвижной форме, энергично поглощается растениями [10]. В настоящее время установлено, что микориза участвует в избирательном поглощении химических элементов, в частности тяжелых металлов [2].

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что на техногенных субстратах при недостатке доступных растениям элементов минерального питания (особенно азота и фосфора), неблагоприятном водном и воздушном режиме, наличие микоризы является важным фактором адаптации растений к измененным условиям среды, способствующим повышению устойчивости растительных сообществ.

Литература

1. Гельцер Ф.Ю. Распространение и происхождение эндотрофной микоризы у растений // Вопросы биологии и экологии доминантов и эдификаторов растительных сообществ: Материалы I межвузовской конференции по биологии и экологии доминантов и эдификаторов естественных и искусственных фитоценозов, Пермь, 21—26 сентября 1967 г. Ученые записки. Пермь, 1968. Т. 64. С. 191—195.

2. Гуральчук Ж.З. Роль арбускулярных микориз в питании растений и устойчивости к тяжелым металлам // Физиология и биохимия культурных растений. 2004. Т. 36. № 3. С. 217—228.

3. Дробиз Ф.Д., Мельникова Э.И., Шилова И.И. Содержание железа и алюминия в растениях, выращенных на красном шламе // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1970. С. 180—189.

4. Левит С.Я. Применение древесных опилок в качестве субстратоулучшающего материала при рекультивации шламохранилищ // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1982. С. 75—80.

5. Логинова В.Г., Селиванов И.А. Микотрофность растений в некоторых высокогорных растительных сообществах Гиссарского хребта // Микориза растений. Пермь., 1975. С. 124—142.

6. Половова М.А., Шилова И.И. Некоторые морфолого-анатомические особенности многолетних злаков, выращенных на шламовом отвале Уральского алюминиевого завода // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1970. С. 161—173.

7. Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм, как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М., 1981.

8. Селиванов И.А., Шавкунова И.Ф. Микотрофность растений во флоре и в растительном покрове горы Иремель // Микориза растений. Пермь, 1971. С. 72—93.

9. Тарчевский В.В. Классификация промышленных отвалов // Растительность и промышленные загрязнения: Охрана природы на Урале. Свердловск, 1970. Вып. 7. С. 84—89.

10. Чайкина Г.М., Объедкова В.А. Рекультивация нарушенных земель в горнорудных районах Урала. Екатеринбург, 2003.

11. Чибрик Т.С., Елькин Ю.А. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях: (биологическая рекультивация). Свердловск, 1991.

12. Чибрик Т.С., Нагибина Т.И., Рябкова Т.Е. О микотрофности растений на отвалах угольных разработок Урала // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1980. С. 33—79.

13. Шилова И.И. Корневые системы многолетних злаковых растений в условиях шламового отвала Уральского алюминиевого завода // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1970. С. 129—152.

14. Экологические основы и методы биологической рекультивации золоотвалов тепловых электростанций на Урале. Екатеринбург, 2002.

Т.С.Чибрик
Уральский государственный университет им. А.М.Горького, г.Екатеринбург, Россия

СТРУКТУРА ФЛОРЫ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ УРАЛА

Среди техногенных ландшафтов особое место по своему отрицательному воздействию на естественные природные комплексы (и на здоровье человека в том числе) занимают так называемые промышленные отвалы, которые способствуют снижению природного биоразнообразия. На Урале они концентрируются в окрестностях больших населенных пунктов и всех крупных городов на площади

свыше 100 тыс. га, поэтому требуется их биологическая рекультивация, т.е. искусственное создание экологически безопасных, хозяйственно и социально ценных биогеоценозов.

В 1992 г. была принята Конвенция ООН по окружающей среде и развитию [3], которая широко известна как Конвенция о биологическом разнообразии. В ней под «биологическим разнообразием» понимается «вариабельность живых организмов из всех источников… это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем» [3, 4].

В нашем случае объектами исследования являются формирующиеся растительные сообщества с подробным изучением разнообразия (своеобразия) составляющих их видов и начальные этапы формирования техногенных экосистем с учетом разнообразия видов, сообществ и абиотической среды. На наш взгляд, этому аспекту исследований по биоразнообразию в настоящее время уделяется еще недостаточно внимания, хотя теоретическую и практическую значимость подобных работ в плане сохранения и восстановления биоразнообразия России и сопредельных территорий трудно переоценить.

Цель работы: Показать результаты долголетних исследований по восстановлению фиторазнообразия на промышленных отвалах Урала в процессе первичной сукцессии [9] на самых ранних этапах формирования фитоценозов на безжизненных территориях.

На Урале нарушенные промышленностью земли расположены в 3-х зонах: таежной (Л), лесостепной (ЛС) и степной (С). В качестве объектов исследования в каждой зоне изучено фиторазнообразие растительных сообществ, сформировавшихся в процессе самозарастания, на 10 техногенных объектах, перечень и характеристика субстрата которых приведены ранее [8].

Флоры отдельных техногенных объектов зоны ближе всего подходят под определение «парциальной флоры» Б.А.Юрцева [10], под которой автор понимает «полную совокупность видов растений любого экологически и флористически своеобразного подразделения ландшафта» территории конкретной флоры.

Породный состав отвалов разнообразен [8]. На всех отвалах наблюдается сильная пестротность субстрата, разновозрастность участков, что определяет разные стадии формирующихся растительных сообществ. В то же время объединяющими признаками выбранных объектов являются свойства субстратов, которые могут быть отнесены к группе малопригодных для биологической рекультивации (ГОСТ 17.5.1.03–86), т.е. на них возможен процесс самозарастания, но субстрат беден элементами питания для растений и неблагоприятен по водно-физическим свойствам. Возраст участков от молодых (5—15 лет) до средневозрастных (30—40 лет), т.е. включают сериальные фитоценозы до 30—40 лет.

Результаты восстановления фиторазнообразия на нарушенных промышленностью землях отдельно в степной, лесостепной и таежной зонах опубликованы [5, 6, 7]. Флора техногенных ландшафтов Урала представлена 444 видами высших сосудистых растений, относящихся к 51 семейству, 230 родам. Общий

флористический список техногенных ландшафтов лесной (Л) — 260, лесостепной (ЛС) — 264, степной зоны (С) — 214 видов. Показатели систематического разнообразия несколько отличаются: соответственно для Л, ЛС и С зон видовая насыщенность семейства 32,3, 37,0, 36,0, рода 1,8, 1,95, 2,0, родовая насыщенность семейства 17,7, 19,0, 18,0. Эти показатели (в/с, в/р и р/с) в целом для флоры техногенных ландшафтов Урала выше (соответственно 55,7, 2,35 и 23,7), чем отдельно по каждой зоне, что, на наш взгляд, свидетельствует о некотором зональном своеобразии видов и родов в соответствующих семействах.

Во флоре техногенных ландшафтов преобладают мезофиты (48,9%), гемикриптофиты (48%), значительную долю составляют сорно-рудеральные виды (27,3%). По способу распространения плодов и семян распределение видов довольно равномерное при небольшом суммарном преимуществе автохоров и барохоров (рисунок).

Проведено сравнение биоэкологической структуры флор по экоморфам, жизненным формам по Раункиеру, способу распространения плодов и семян и ландшафтно-зональной принадлежности видов. По экологическому спектру явно прослеживается ксерофитизация флоры от лесной к степной зоне. В биологическом спектре в этом направлении наблюдается закономерное увеличение доли гемикриптофитов и хамефитов при снижении доли участия фанерофитов и геофитов. Анализ структуры флор по способу распространения плодов и семян выявляет закономерную тенденцию увеличения по направлению от лесной зоны к степной доли баллистов и снижение доли зоохоров. При оценке ландшафтной принадлежности видов во флорах четко проявляются элементы зональности с преобладанием группы сорно-рудеральных (29—38,2%). От лесной к степной зоне наблюдается уменьшение доли лесных и луговых и, соответственно, возрастание процента лугово-степных и степных видов. По всем рассмотренным показателям флора лесостепной зоны занимает промежуточное положение. В процентном отношении в флористическом составе сообществ техногенных ландшафтов преобладают многолетники, обратное явление может наблюдаться лишь на самых ранних стадиях их формирования. В последнем случае однолетники часто доминируют [преобладают численно, по проективному покрытию и массе].

Географический анализ видов показал в широтных группах преобладание бореальных (48%) при участии плюрирегиональных (23%), лесостепных (13%) и степных (11%), в долготных группах преобладают евразийские виды (47%), при значительной доле европейских — 16%, циркумполярных — 13% и космополитных видов — 9%. Значительная доля участия адвентивных видов, особенно среди общих для всех зон видов (до 28%). При этом от лесной к степной зоне наблюдается снижение доли бореальных видов с 58,46% до 28,04% и увеличение доли степных видов с 3,07% до 23,28%.

Проведено сравнение зональных флор по видовому составу и разнообразию семейств по видам и родам по коэффициентам Чекановского–Съеренсена, а коэффициенты корреляции вычислены с учетом обилия и балла постоянства

видов (таблица). Примерно одинаков и высок (0,76—0,85) уровень коэффициентов сходства по видовому и родовому разнообразию семейств. Несколько ниже коэффициенты видового сходства зональных флор: степной и лесной с лесостепной на уровне 0,56—0,58, а лесной и степной — 0,41. Введение количественных оценок видов ослабляет связь по сравнению с анализом по отсутствию (присутствию) видов. Анализ корреляционной матрицы с учетом постоянства и обилия видов показывает относительную стабильность видового состава флор техногенных ландшафтов по зонам, но постоянство и обилие большинства общих для всех зон видов зависит от зонального положения флоры.

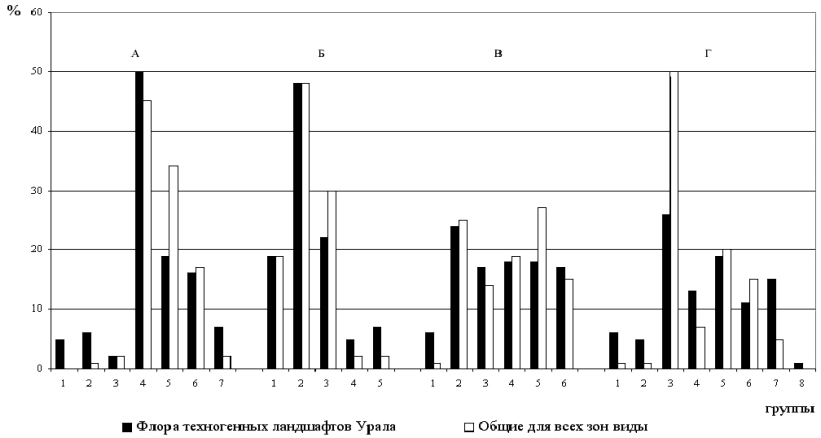


Рис 1. Биоэкологическая структура флоры техногенных ландшафтов Урала:
А — экоморфа: 1 — гигрофиты; 2 — мезогигрофиты; 3 — гигромезофиты;
4 — мезофиты; 5 — ксеромезофиты; 6 — мезоксерофиты; 7 — ксерофиты;
Б — жизненная форма по Раункиеру: 1 — терофиты; 2 — гемикриптофиты;
3 — геофиты; 4 — хамефиты; 5 — фанерофиты;
В — способ распространения семян: 1 — прочие; 2 — барохоры, автохоры;
3 — баллисты; 4 — зоохоры; 5 — гемианемохоры; 6 — анемохоры;
Г — ландшафтно-зональная принадлежность: 1 — влажные луга, болота и др.;
2 — солончаковые луга; 3 — сорно-рудеральные; 4 — лесные; 5 — луговые;
6 — лугово-степные; 7 — степные; 8 — декоративные

Из 444 видов флоры техногенных ландшафтов 92 — общие для всех трех зон, из них 68,5% составляют многолетники. По ландшафтно-зональной принадлежности 86,5% видов составляют 3 группы (рисунок): сорно-рудеральные (50%), луговые (20,7%), лугово-степные (15,2%). В экологическом спектре преобладают мезофиты (44,6%), которые вместе с ксерофитами (32,6%) и мезоксерофитами (17,4%) составляют 94,6% видов. Как и следовало ожидать, общими являются широко распространенные эвритопные виды. В то же время техногенные ландшафты отличаются экологическим своеобразием. Если эдафические

условия не доходят до уровня экстремальных для формирования растительности, то за счет возвышенных положений рельефа, более легкого механического состава грунтосмесей отвалов в лесной зоне экологические условия техногенных объектов часто более ксероморфны. В лесостепной и степной зонах наблюдается некоторая (относительно зональных сообществ) мезофитизация и даже гигромезофитизация флор техногенных объектов за счет флористического состава сообществ, формирующихся близ выхода грунтовых вод в разрезах или в замкнутых блюдцеобразных понижениях на отвалах.

Таблица 1

Коэффициенты Чекановского-Съеренсена видового сходства (I), разнообразия семейств по видам (II), родам (III) и корреляционная матрица зональных флор техногенных ландшафтов (IV)

I				**II**			
	Л	ЛС	С		Л	ЛС	С
Л		0,58	0,41	Л		0,82	0,77
ЛС	152		0,56	ЛС	215		0,83
С	98	134		С	182	199	
Всего видов	260	264	214	Всего видов	260	264	214
III				**IV**			
	Л	ЛС	С		Л	ЛС	С
Л		0,81	0,76	Л		0,21	–0,01
ЛС	127		0,85	ЛС	0,46		0,29
С	111	118		С	0,21	0,59	
Всего видов	164	150	129	Всего видов	260	264	214

Примечание: I—III в верхней части матриц — коэффициент сходства, в нижней — число общих видов (I), количественное сходство видов в семействах (II), родов в семействах (III); IV — в верхней части матрицы — коэффициенты корреляции с учетом обилия, в нижней — постоянства видов; Л, ЛС, С — флоры соответственно лесной, лесостепной и степной зон.

Изучение динамики видового состава и ценотического статуса видов в зависимости от возраста участков показало, что через 10 лет на тех же объектах видовой состав флоры техногенных ландшафтов возрос незначительно с 444 до 481 вида, структура флоры изменилась в сторону усиления зональных черт.

Установлено, что существуют «возрастные» границы при восстановлении фиторазнообразия на техногенных объектах: I этап (период вселения) — наиболее интенсивно фиторазнообразие возрастает на молодых отвалах (до 15 лет); II этап — несколько стабилизируется на средневозрастных (до 25—30 лет) — период экотопического отбора и разрастания видов с преимущественно вегетативным

размножением; III этап — интенсификация восстановления фиторазнообразия, проявляется на старых отвалах (старше 30—40 лет), когда сформировался биотоп и усиливаются черты зональности. Особенно резко это проявляется в таежной зоне, где достаточно выражен древесный ярус и начинается формирование кустарникового и травянистого ярусов при эдификаторном воздействии древесного яруса. В то же время в лесостепной и особенно в степной зонах на бедных субстратах, например на золоотвалах тепловых электростанций, к 50 годам часто наблюдается существенная деградация сформировавшегося растительного покрова и снижение фиторазнообразия.

По нашим наблюдениям, на нарушенных промышленностью землях формируются, как правило, обедненные по видовому составу биоценозы. Здесь в полной мере проявляются тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли [1].

Литература

1. Горчаковский П.Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли // Ботан. журн. 1979. Т. 64. № 12. С. 1697—1714.

2. ГОСТ 17.5.1.03–86. Охрана природы: Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель. М., 1986.

3. Конвенция о биологическом разнообразии. Рио-де Жанейро, 1992.

4. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. М., 2001.

5. Чибрик Т.С. Характеристика восстановления фиторазнообразия на нарушенных техногенных объектах степной зоны Урала // Биоразнообразие степных сообществ: Материалы Междунар. конф. Костанай, 2006. С. 115—123.

6. Чибрик Т.С. Восстановление фиторазнообразия на нарушенных техногенных объектах таежной зоны Урала // Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель. Екатеринбург, 2007. С. 743—762.

7. Чибрик Т.С. Восстановление фиторазнообразия на нарушенных землях техногенных объектов лесостепной зоны Урала // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2007. № 1. С. 12—16.

8. Чибрик Т.С., Елькин Ю.А. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях: (биологическая рекультивация). Свердловск, 1991.

9. Шенников А.П. Введение в геоботанику. Л., 1964.

10. Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1982. Т. 87. Вып. 4. С. 3—22.

III. БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Т.М.Брагина
Костанайский государственный педагогический институт, г.Костанай, Республика Казахстан

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНЫ ПОЧВ ЮЖНЫХ БОРОВ ТУРГАЙСКОЙ ЛОЖБИНЫ

Тургайская ложбина рассекает Тургайское плато (Казахстан) с севера на юг и представляет собой крупную эрозионно-тектоническую впадину с плоским дном длиной около 800 километров, соединяющую Западно-Сибирскую равнину с северной частью Туранской низменности. Ширина Тургайской ложбины колеблется от 20 до 75 км. Преобладающие высоты до 125 и 200—300 м. Борта ложбины представляют собой наклонные дренированные равнины, в пределах которых местами наблюдаются террасированные ступени. Ширина каждого из бортов ложбины составляет 10—20 км. В центральной части Тургайской ложбины расположен Наурзумский государственный природный заповедник, территория которого размещается в пределах Северо-Тургайской физико-географической провинции [3, 6] Западносибирско-Казахстанского региона степной зоны Евразии. Большая часть территории заповедника расположена в центральной части Тургайской ложбины, простираясь от ее западного борта через днище ложбины к восточному склону. Заповедник является важнейшим участком первого природного объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО в Казахстане «Сарыарка — степи и озера Северного Казахстана» [2]. Самые южные сосновые боры Тургайской ложбины — Терсек-Карагай и Наурзумский бор расположены на территории заповедника.

Островные сосновые боры Наурзум-Карагай и Терсек-Карагай представляют собой уникальное природное явление глубокого проникновения хвойных лесов к границе с полупустыней. Наурзумский бор площадью 160 км^2 лежит на широте 51^0 30' всего в 100 км севернее границ полупустыни. На территории бора преобладают сосняки дюн и пологих всхолмлений III—IV бонитетов. В междюнных котловинах размещаются травяные березняки с зарослями шиповника, жимолости, таволги, боярышника. Сосняки Наурзумского бора приурочены к массивам крупно- и мелкобугристых песков эолового происхождения. Жесткость условий обусловила парковый характер сосновых древостоев без мохового и лишайникового покровов. Подлесок, как ярус, в большей части сосняков отсутствует. Под пологом леса развиваются отдельные травянистые растения с растянутым вегетационным периодом, не образуя сплошного травянистого покрова. Межколковые пространства заняты степной растительностью — более сухим аналогом окружающих бор типчаково-ковыльных степей на песчаных

почвах, генезис субстрата которых аналогичен боровым почвам. Бор насквозь пронизан степными элементами. Аридность условий определила характер мертвопокровных сосняков со слаборазложившейся подстилкой из хвои, шишек и веточек сосны, под которой обнаруживаются дерново-боровые слаборазвитые почвы.

Терсекский бор протянулся по склону Адаевско-Улькаякского плато узкой лентой шириной 0,6—1,5 км и длиной 25 км. Древостой в основном представлен молодняками, среди которых единично встречаются более старые деревья. Сосны здесь ниже, часто с искривленными стволами из-за давления массы снега, сдуваемого с плато в зимний период. Нижние ветви сосен засыхают, но не опадают, что делает лес труднопроходимым. В сосняках в виде постоянной примеси встречаются осина (*Populus tremula*) и береза (*Betula verrucosa*). Расположен бор на перевеянных олигоценовых песках.

Материалами для настоящей работы послужили многолетние сравнительные исследования почвенной фауны (мезофауны) сосняков Наурзумского и Терсекского боров. Отбор проб проводился ежемесячно в течение вегетационного периода (апрель-октябрь) методом стандартных почвенно-зоологических проб [4] размером 50 см х 50 см и глубиной до 50—70 см — глубины встречаемости беспозвоночных. Всего отобрано и проанализировано 144 почвенные пробы. Материалы обработаны статистически. Обследованы следующие участки:

Участок 1. Терсекский бор. Сосняк приземисто-осочковый (*Pinetum caricetosum*). Состав древостоя 9С1Б, возраст 80—90 лет, высота 18—20 см, диаметр стволов 30—40 см, сомкнутость крон 0,7. Травостой выражен слабо: *Carex supina* — sp, единично (sol — un) *Festuca sulcata, Medicago falcata, Veronica spuria, Tanacetum vulgare, Libanotis montana, Solidago vigaurea* и некоторые другие. В понижениях рельефа береза (*Betula verrucosa*). Сосна слабо очищается от сучьев. Пониженная равнина. Почва дерново-боровая слаборазвитая на пестроцветных песках терсекской свиты.

Участок 2. Сосняк приземисто-осочковый (*Pinus sylvestris — Carex supina)*. Наурзумский бор. Состав древостоя 10С, возраст 120—150 лет, высота 20—22 м, диаметр стволов 40—50 см, III бонитета, сомкнутость крон 0,6, подрост 6 тыс. га удовлетворительного состояния, положение в рельефе ровное. Травостой выражен слабо, постоянно встречается только *Carex supina* (sp). Другие растения селятся единично (sol — un), угнетенного состояния, с растянутым вегетационным периодом, слабым плодоношением. По опушке разреженные пятна *Calamagrostis epigeios*, который исчезает под пологом; в просветах деревьев отмечены *Koeleria glauca, Festuca beckeri, Hierochloe odorata, Asparagus officinalis, Silene nutans, Artemisia marschalliana, Agropyron repens.* В микрорельефе слабые приствольные возвышения, небольшая бугристость. Почва дерново-боровая слаборазвитая песчаная.

Анализ материалов показал, что почвенное население мертвопокровных сосняков Терсекского бора малочисленно. Плотность населения мезофауны

в среднем за вегетационный период достигала 17,6—18,8 экз./м^2 (M±м = 4,4±0,4 экз./0,25 м^2), биомасса — 0,4—0,6 г/м^2. В населении преобладали щелкуны, приуроченные в большей мере к березовым консорциям, а также пауки, многоножки костянки (10,6—12,1%) и долгоносики (8,0—13,5%). Численность доминантного вида щелкуна *Selatosomus melancholicus* достигала 5,6—7,2 экз./м^2. Среди собранных видов жужелиц (15 видов) отмечены европейско-сибирский лесной вид *Pterostichus oblongopunctatus,* лесной *Amara ovata.* Отлавливались гигрофильные виды, например, *Agonum gracilipes.* Таким образом, в составе мезофауны сосняка мертвопокровного Терсекского бора сохранились и доминируют бореальные элементы. Этому способствует дополнительное увлажнение биотопа за счет ветровых наносов снега в зимний период, сохранение снежников в отдельные годы до второй половины мая и примесь единичных берез в сосновых древостоях. Однако, фактор аридности, изолированность, неустойчивый гидротермический режим почв с сильным летним иссушением почвы (до 2—3% относительной влажности почвы в верхних горизонтах), неразвитость травянистого покрова, а также окружение ленточного бора ковылковой степью, развивающейся на контрастном глинистом субстрате, ограничивают возможности существования устойчивых многокомпонентных группировок лесных видов почвенных беспозвоночных.

В обследованном мертвопокровном сосняке Наурзумского бора плотность почвенного населения в среднем за вегетационный период составляла 9,3—10,8 экз./м^2 (M±м = 2,3±0,3 экз./0,25 м^2), биомасса — 0,9—1,5 г/м^2. На долю личинок насекомых приходилось 59,3—63,3%, личинок жесткокрылых — 50,6—56,1%. Доминировали степные и широко пластичные виды насекомых: хрущ *Amphimallon volgensis* с небольшой примесью *Amphimallon solstitialis* — до 25,3—32,4% от числа всех собранных беспозвоночных; 15,1—17,9% составляли личинки хрущиков, преимущественно *Serica brunnea*; сравнительно много личинок чернотелок — 3,1—5,0%. Среди имаго преобладали пауки — 18,7—21,0%, из жесткокрылых — чернотелки (преимущественно *Tentyria nomas, Blaps lethifera*) — 8,6—9,3% от общей численности беспозвоночных.

Анализ жизненных форм (на примере жужелиц) показал, что в сосняках Наурзумского бора преобладали зональные степные жизненные формы, а в Терсекском бору — лесные. По составу трофических групп в населении мезопедобионтов сосняков Терсекского бора доля зоофагов превышала 30%, число фитофагов 46,3%; в сосняках Наурзумского бора фитофаги составляли 56,4%, зоофаги — 31,9%, сапрофаги (преимущественно чернотелки) — 9,5%.

Использование политетического объединительного метода неперекрывающегося кластерного анализа [7] позволило вычислить коэффициент сходства фаунистических комплексов лесных биотопов сосняков Наурзумского и Терсекского боров (коэффициент Чекановского-Съеренсена), который достигал только 26,1%, что указывает на большие различия в составе фауны обследованных биотопов.

Проведенные исследования показали значительные различия в фауне и населении почвенных беспозвоночных сосняков Наурзумского и Терсекского боров. Это указывает на вероятность различного генезиса почвенно-подстилочной фауны сравниваемых лесов. Некоторые авторы [5] относили все сосновые боры района работ к сильно обедненным дериватам сосновых лесов Северного Казахстана конца третичного — начала четвертичного периодов, когда в более мезофильные эпохи леса могли продвигаться далеко к югу. Однако, разный возраст геологических отложений, а также характер почвенного покрова и населения почвенных беспозвоночных позволяют предполагать, что лесные массивы возникли не одновременно.

Бор Терсек-Карагай приурочен к геоморфологической поверхности, сформировавшейся в первой половине плейстоцена (в период самаро-тазовского оледенения Западной Сибири). Этот геоморфологический уровень был выработан в аллювиальных глинисто-песчаных отложениях терсекской свиты, датируемой верхнеолигоценовым возрастом [1]. Терсекские колки представляют собой небольшие изолированные лесные острова, окруженные тяжелыми суглинками и комплексной растительностью глинистых склонов ложбины. С большой долей уверенности можно сказать, что Терсекский бор действительно является дериватом некогда широко распространенных ленточных боров Тургайской ложбины, которые произрастали в историческое время и способствовали притоку лесной фауны. Из всех ленточных боров сохранился только Терсекский бор, который находится в значительной изоляции. Восстановление ленточных боров естественным путем в настоящее считается невозможным в связи с изменением экологической ситуации, в том числе вследствие изменения климата и конкуренции со стороны современной травянистой растительности. Окруженный ковылковой степью на тяжелых суглинках с контрастными эколого-эдафическими условиями Терсекский бор сохранил обедненный лесной комплекс беспозвоночных. В то же время обследование Восточного борта Тургайской ложбины на широте Наурзумского заповедника, проведенное в 2008 году в рамках проекта, поддержанного республиканским грантом «Лучший преподаватель ВУЗа», выявило произрастание одиночных деревьев сосны и компактных групп сосен по крайней мере в нескольких точках Тургайской ложбины, на основании которых автором предложено придание статуса особо охраняемых природных территорий выявленным участкам с включением их в разработанную Наурзумскую экологическую сеть [2].

Бор Наурзум-Карагай приурочен к более молодому уровню геоморфологической поверхности — к склонам и днищу Тургайской ложбины, которые сформировались в течение верхнего плейстоцена, в казанцевское время (межледниковье). В конце верхнего плейстоцена и голоцена освободившаяся от транзитных, а затем от озерных вод поверхность ложбины была выровнена процессами дефляции. К перевеянным пескам этого уровня поверхности приурочены сосняки Наурзумского бора. Геологические данные показали, что современные сосняки

Наурзумского бора и окружающие песчаноковыльные степи распространены на генетически однородных перевеянных олигоценовых песках эолового происхождения. Период их формирования начался не более 10—12 тысяч лет назад, после осушения ложбины и завершения аккумуляции песков Закрепление лесной растительности на части перевеянных песков произошло на сравнительно мощных барханах южной полосы песков днища Тургайской ложбины, в чем ведущую роль, по нашему мнению, сыграли два фактора — достаточная для аккумуляции влаги мощность песков и дренаж грунтовых, талых и дождевых вод со склонов к днищу ложбины. Пески меньшей мощности заняты степной растительностью, которая оказывает большое влияние на формирование населения внутри лесного массива, развивающемся на сходном по механическому составу и происхождению почвенном субстрате.

Проведенные исследования показали, что в Наурзумском бору почвенная мезофауна практически не сохранила лесные элементы (исключая виды, способные регулировать микроклимат, например, муравьи): фауна имеет степной характер. В частности, среди жужелиц встречены *Amara similata, Harpalus hirtipes, Taphoxenus gigas* и другие степные виды. В фауне Терсекского бора, напротив, преобладают бореальные элементы.

Таким образом, сосняки Наурзумского и Терсекского боров, произрастающие на песчаных почвах (выделяемые тип и вид почвы идентичны), относящиеся к одному и тому же типу леса, тем не менее, оказались резко отличными по составу мезофауны, что указывает на различия их генезиса.

Литература

1. Брагин А.Я. Верхний олигоцен Тургайского прогиба // Геология СССР. Тургайский прогиб, геологическое описание. М., 1971. Т. 34. Кн. 1. С. 48—56.

2. Брагина Т.М. Наурзумская экологическая сеть (история изучения, современное состояние и долгосрочное сохранение биологического разнообразия региона представительства объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО). Костанай, 2009.

3. Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. М., 1971. С. 160—165.

4. Гиляров М.С. Учет крупных беспозвоночных (мезофауны) // Методы почвенно-зоологических исследований. М., 1975. С. 12—29.

5. Заугольнова Л.Б., Воронцова Л.И., Пугачев П.Г. Характеристика основных типов растительности Наурзумского заповедника // Флора и растительность Наурзумского государственного заповедника. М., 1975. С. 40—75.

6. Николаев В.А. Ландшафты азиатских степей. М., 1999.

7. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982.

В.В.Коровин, Г.А.Курносов
Московский государственный университет леса,
г.Москва, Россия

Р.В.Щекалев
Институт экологических проблем Севера УрО РАН,
г.Архангельск, Россия

АНОМАЛИИ СТЕБЛЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ЕДИНСТВА И РАЗНООБРАЗИЯ

В качестве вступления — несколько слов по поводу модных направлений в научной тематике.

Остается только диву даваться, с какой легкостью общественность, в том числе и научная, подхватывает новомодные термины, увлечение которыми иногда приводит к далеко идущим и неоднозначным последствиям. К таковым, недавно возникшим, и уже порядком «на языке застрявшим» модным терминам относится и «биоразнообразие». Создается впечатление, что человечество только в наши дни и совсем недавно обнаружило, что живые существа на нашей планете весьма разнообразны, что слон не походит на мышь, а уж на бактерию-то и подавно! Изумлению не было предела и возникло новое направление в науке. Ведь никто никогда не слышал о Карле Линнее и не имел представления о систематике животных и растений! Или же миру ученых ничего не известно о таких направлениях исследований как, например, геоботаника, которая изучает разнообразие растений и их обилие в связи с ландшафтом, экотопом или флористика, предметом исследования которой является систематическое описание видов произрастающих в тех или иных географических разностях.

Мода властвует не только в женской одежде. Совсем недавно стала проходить мода на «устойчивое управление лесным хозяйством», никто не понял, что это такое, но несколько диссертаций, успешно защитили. Всерьез и надолго вошла в моду наука экология, то есть в современном представлении — физиология организмов в неблагоприятных условиях. Но здесь, по крайней мере, есть предмет исследования — не обращать внимания на критическое для многих организмов современное состояние окружающей среды недопустимо. И экология, представляющая собой в настоящее время конгломерат нескольких классических методов научных исследований, постепенно превращается в нечто самостоятельное, но пока еще неярко очерченное. Что же касается сферы лесных наук, то здесь экология не более, чем компонент лесоведения, и ничего нового в эту науку не вносит.

С биоразнообразием пока совсем не ясно. Мода на него еще не прошла, а объекты и оригинальные методы исследования никак не выявляются. И на самом деле, если экологическая обстановка близка к оптимуму или немного от

него отличается, то применительно к растениям с задачей описания разнообразия видов вполне справляются флористика, геоботаника или лесоведение. Если условия среды далеки от оптимальных — в свои права вступает экология, то есть физиология организмов на фоне тех или иных неблагоприятных факторов внешней среды. Не исключено, что со временем «биоразнообразие» оформится в относительно самостоятельный раздел экологии, призванный противостоять обеднению видового состава биоценозов, используя собственные методы исследований и способы практической реализации научных достижений. Однако до этого, как говорится, еще надо дожить.

В настоящей работе предпринята попытка рассмотреть редко учитываемую форму проявления морфологического разнообразия растений. Речь пойдет не о разнообразии видов, не о флористическом разнообразии и не о разнообразии жизненных форм, возникавших в процессе эволюции как адаптация. Мы попытаемся рассмотреть разнообразие, проявляющееся в аномальном строении стволов и ветвей древесных растений. При этом основное внимание уделим аномалиям, проявление которых не связано с эволюционными изменениями, так называемым неспецифическим структурным аномалиям.

Неспецифические аномалии, естественно, противопоставляются специфическим. Под специфическими нарушениями мы понимаем такие случаи, когда денормализующие агенты, например, патогенные организмы, подавляют нормальную видоспецифичную систему регуляции и вместо нее навязывают растению, метамеру или ограниченному участку образовательной ткани свою, свойственную конкретному патогену, формообразовательную программу.

Обычно такая измененная формообразовательная программа является результатом сопряженной эволюции паразита и растения-хозяина. Специфические нарушения формообразовательных процессов происходят, например, при образовании многих типов галлов. Строение галлов часто бывает столь специфичным, что по их виду можно безошибочно определять возбудителей. Иными словами, специфичность проявляется в том, что тот или иной патогенный организм вызывает строго определенное, отличное от всех иных, структурное изменение.

Специфические структурные аномалии вне сомнения вносят свой вклад в увеличение биологического разнообразия. Другое дело, как к этому явлению относиться: добиваться повышения этого многообразия или пытаться свести его на нет. Очевидно, все зависит от того, с чем конкретно мы имеем дело.

Под неспецифическим структурным изменением понимается возникновение такого морфологического изменения стебля или его части, которое является результатом неспецифического воздействия. То есть, какой бы характер это воздействие не носило, ответное морфологическое изменение будет примерно одним и тем же. Следствием неспецифического воздействия является то, что деятельность образовательной ткани или ее ограниченного участка (имеется в виду верхушечная меристема побега, прокамбий, камбий), а также течение

процессов дифференциации, нарушаются каким-либо денормализующим агентом, но при этом вместо нарушенной нормальной (генетически обусловленной) системы регуляции ростовых процессов ничего другого растению не предоставляется. Клетки образовательной ткани при такой ситуации оказываются как бы предоставленными сами себе. Они продолжают получать необходимые для роста вещества, сохраняют способность делиться, нарушается лишь контроль формообразовательных процессов.

Неспецифически действующими агентами или факторами могут быть: повреждения различными патогенными организмами, воздействие радиоактивным излучением, химическими мутагенами, гербицидами, высокими или низкими температурами и другими неблагоприятными факторами внешней среды вплоть до механических повреждений. Неспецифические изменения могут вызывать и внутренние факторы — спонтанные мутации или нарушения гормонального контроля роста в результате старения.

Неспецифические нарушения ростовых корреляций при таком разнообразии вызывающих их агентов, казалось бы, должны приводить к весьма разнообразным непредсказуемым морфологическим изменениям. С первого взгляда, если попытаться мысленно представить многообразие неспецифических структурных аномалий, может показаться, что так оно и есть. Однако, более внимательное их рассмотрение приводит к выводу о том, что случайного в организации таких аномалий намного меньше, чем закономерного.

Одна из характерных и важнейших особенностей неспецифических структурных изменений состоит в том, что многочисленные и часто совершенно различные по своей природе денормализующие факторы и агенты вызывают образование наростов на стеблях, форма которых в разной степени приближается к шаровидной, или «ведьминых метел», то есть пучков радиально расходящихся побегов. Ничего другого, принципиально отличного, в таких случаях не возникает. Морфологическое разнообразие в этих случаях сводится к минимуму.

В ранних публикациях [2, 3, 5] отмечалось то, что к неспецифическим же изменениям относятся и проявления так называемой «ямчатости стебля». Во многих случаях, ямчатость сочетается с образованием утолщений стебля, возникновением шаровидных наплывов, на стволах и ветвях. Но и ямчатость сама по себе является проявлением тенденции к замене осевого роста радиальным в отдельных сравнительно равномерно распределенных по поверхности стебля точечных участках, а следовательно и проявлением тенденции к упрощению строения. С небольшим допущением такие точечные аномалии можно рассматривать как не реализовавшуюся тенденцию к формированию шаровидных тел. Примером являются так называемые лучевые аномалии на стволах и ветвях карельской березы, на стволах и ветвях некоторых видов клена с текстурой древесины «птичий глаз», ямчатые наплывы на стволах и ветвях сосны обыкновенной и другие морфологически сходные аномалии, рассмотренные в ряде опубликованных работ [4].

В приведенных примерах ямчатости стебля наблюдается любопытный дуализм: явно выраженная тенденция к единообразию, к упрощению строения, по существу приводит к возникновению удивительного и ярко выраженного многообразия (вполне можем сказать и биоразнообразия) по форме. Имеются в виду аномальные древесины с декоративной текстурой.

Многообразие проявлений жизни, как это сейчас понимается, является результатом дивергентной эволюции. Специфические структурные аномалии вне сомнения это многообразие увеличивают. Но в морфологической организации неспецифических аномалий проявляется обратная тенденция, тенденция превратить стебель древесного растения в предельно простые структуры — шаровидные тела или пучки радиально расходящихся побегов. При этом исчезает множество видоспецифичных признаков. «Ведьмины метлы», особенно мутантного происхождения, по своей архитектонике почти идентичны у разных, систематически отдаленных, видов древесных растений. Шаровидные образования — сувели, капы и прочие, неточно определяемые близкие к шаровидным наплывы на стволах и ветвях деревьев разных видов варьируют по форме в одних и тех же, довольно ограниченных, пределах. Ямчатость стебля, независимо от факторов ее вызывающих, проявляется в очень сходных анатомических изменениях у самых разных систематически отдаленных таксонов.

Правда, здесь следует обратить внимание на следующее важное обстоятельство. Внешние морфологические изменения стебля сводятся по существу к трем видам аномалий: шаровидные или близкие к шаровидным локальные разрастания стебля, «ведьмины метлы» и ямчатость стебля. Эти образования представляют собой резкие отклонения от нормы, приводящие к аномальной унификации, к потере видовых признаков во внешней морфологии. Однако во внутреннем строении, несмотря на типичные для такого рода аномалий анатомические изменения, основные видовые особенности структурных элементов древесины сохраняются. Несмотря на разнообразные, подчас причудливые изгибы и заметное укорачивание трахеальных элементов, на сильную паренхиматизацию ткани с расширением лучей и образованием крупных скоплений недифференцированной паренхимы, иногда включающих совсем не свойственные древесине склереиды, несмотря на существенное увеличение доли запасающей и уменьшения проводящей тканей, основные видовые признаки составляющих древесину анатомических элементов сохраняются. Во всяком случае, древесину березового сувеля или капа можно отличить по этим признакам от древесины таких же наплывов на ольхе или клене.

По всей видимости, морфологические и анатомические изменения при формировании неспецифических структурных аномалий затрагивают лишь сравнительно поздние эволюционные приобретения: меняется характер ветвления, форма стебля или его части, но анатомические элементы древесины (равно как и луба), несмотря на деформацию, изменение доли участия, все-таки сохраняют

многие свойственные виду анатомические признаки, отличающиеся большей консервативностью, чем некоторые особенности внешнего строения стебля.

Тенденция к формированию шаровидных тел и к радиальной пространственной организации все-таки не приводит к превращению внутренней организации наплывов в подобие опухолей. Опухоли у древесных растений — явление крайне редкое, в литературе известен лишь пример опухоли Райта у ели [1], и это новообразование следует отнести к специфическим структурным изменениям.

В порядке заключения хотелось бы обратить внимание на то, что все великое морфологическое разнообразие древесных растений, достигнутое в процессе эволюции, казалось бы устойчивое и даже незыблемое в проявлении признаков, свойственных тем или иным таксонам, при неспецифическом нарушении ростовых корреляций почти полностью нивелируется. При этом совершенные в отношении взаимодействия организма и среды видоспецифичные признаки исчезают, а возникающие неспецифические структурные аномалии в основных чертах своего строения оказываются подчиненными законам косной материи. Неспецифические аномальные образования своей организацией отражают лишь тенденцию к упрощению структуры и минимизации энергетических затрат на построение своего тела. Все это лишний раз подтверждает, что все совершенство и многообразие живых существ, достигнутые длительным и сложным путем эволюции на самом деле легко ранимы и в условиях массированного антропогенного воздействия могут оказаться утраченными. Достаточно обратить внимание на кроны деревьев, растущих вдоль автомагистралей с интенсивным движением — это просто скопления однообразных и вовсе не радующих взгляд «ведьминых метел» — типичных неспецифических структурных аномалий.

Литература

1. Байдербек Р. Опухоли растений. М., 1981.

2. Коровин В.В. Морфолого-анатомические изменения стебля древесных растений при аномальном росте // Бот. журнал. 1987. Т. 72. № 6. С. 749—759.

3. Коровин В.В. Общее в строении аномальных древесин // Бот. журнал. 1987. Т. 72. № 4. С. 472—476.

4. Коровин В.В., Зуихина С.П. Некоторые закономерности строения аномальной древесины клена, березы, ольхи // Биол. науки. 1985. № 8. С. 76—83.

5. Коровин В.В., Новицкая Л.Л., Курносов Г.А. Структурные аномалии стебля древесных растений. М., 2003.

В.К.Мурсалиева
ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений»
РГП «Национальный центр биотехнологии»
Комитета науки МОН Республики Казахстан,
г.Костанай, Казахстан

РАЗМНОЖЕНИЕ ЕЛИ КОЛЮЧЕЙ PICEA PUNGENS В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Казахстан относится к малолесной, лесодефицитной стране мира. Общая площадь лесного фонда в Казахстане, по состоянию на составляет 26,9 млн. га, из них покрытые лесом — 11,4 млн. га, лесистость республики составляет — 4,6%. От общего состава лесного фонда хвойные лесообразующие виды составляют 17,8%. В связи с этим сохранение генетических ресурсов лесных культур и расширение площади плантационных посадок хозяйственно-ценных видов хвойных пород на основе эффективных технологий производства стандартного посадочного материала является важной составной частью работ по лесоразведению.

Хвойные (*Coniferales*) — это наиболее многочисленный и распространенный отдел современных голосеменных *Gymnospermae*, который включает около 50 родов с примерно 550 видами [Рейвн П. и др., 1990]. Хвойные обладают рядом важных свойств, которые определяют их лесохозяйственное значение и коммерческую ценность для декоративного озеленения. Прежде всего, это качественная древесина, высокая декоративность и разнообразие форм кроны. Гармоничное сочетание различных форм и оттенков окраски хвои позволяет создавать уникальные декоративные композиции для ландшафтного озеленения. Немаловажно, что насаждения хвойных выполняют также фитосанитарную роль, выделяя эфирные масла и фитонциды, рассеивают слишком яркий свет, служат фильтром для пыли и других загрязнителей воздуха. Они могут быть рекомендованы для высадки в реакционных зонах, вдоль автомагистралей. Все это обуславливает актуальность размножения ценных форм хвойных пород и создания их плантационных посадок.

Вместе с тем, размножение хвойных имеет определенные трудности. К недостаткам семенного способа размножения относится длительность ювенильного периода, половой зрелости деревья достигают спустя десятки лет от прорастания семени. При вегетативном размножении сокращается продолжительность ювенильного периода и больше вероятность сохранения исходного генотипа материнского растения. Однако, как многие древесные породы, хвойные трудно размножаются вегетативным способом и эффективность размножения, даже на ювенильной стадии не очень высока. Кроме того, с помощью черенкования трудно размножать уникальные генотипы древесных растений в возрасте старше 10—15 лет, когда можно визуально оценить многие хозяйственно-ценные признаки: плодоношение шишек, окраска хвои, высота и форма кроны и др. [Крамер П.Д. и др., 1983].

Клональное микроразмножение — это массовое бесполое размножение в культуре тканей и клеток, при которой регенерированные растения генетически идентичны исходному материалу и между собой. В сравнении с традиционными методами размножения, используемые в сельскохозяйственной практике, микроклонирование *in vitro* позволяет значительно повысить коэффициент размножения: из одного растения можно получить в год до 1 млн. генотипических копий исходного растения. Одновременно с микроразмножением происходит оздоровление растений от грибковой и бактериальной инфекций донорного материала [Шевелуха В.С., 2003].

Хвойные породы являются одними из наиболее сложных объектов для культивирования in vitro. Способность к клональному микроразмножению зависит от генотипа исходной формы, возраста донорного дерева, стадии развития на которой изолируется эксплант, гормонального состава питательной среды, индуцирующей в культивируемых клетках процессы пролиферации и дифференцировки. На сегодняшний день технология микроклонального размножения для ценных хвойных пород до конца не разработана. Последнее связано со специфическими трудностями культивирования тканей хвойных, которые содержат большое количество вторичных соединений, ингибирующие деление и рост клеток, что ведет к гибели первичного экспланта или уменьшению способности тканей к регенерации адвентивных почек, которая с возрастом растения-донора исчезает практически полностью [Момот Т.С., 1988; Петунихин В.П., 1991].

Соматический эмбриогенез *in vitro* наиболее эффективный метод микроразмножения и наиболее привлекателен для хвойных, поскольку позволяет значительно увеличить коэффициент размножения, до 10^4. Впервые о регенерации растений у хвойных посредством соматического эмбриогенеза было сообщено для незрелых эмбрионов *Picea abies* [Arnold S. Et al, 1988]. За последние годы достигнут значительный прогресс в развитии системы индукции и развития соматических зародышей хвойных видов. Это стало возможным благодаря оптимизации питательной среды и улучшения условий культивирования, что приводило к увеличению количества эмбрионов и высокой частоте превращений. Однако, выход полноценных, быстро растущих в поле растений очень мал. В связи с этим существует необходимость выяснения физиологических и биохимических изменений, происходящих в течение эмбриогенеза *in vitro*, что послужит фундаментальной основой для разработки нового протокола с целью улучшения процесса соматического эмбриогенеза.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлась ель колючая *Picea pungens*. Исходным материалом служили семена, заготовленные с плюсовых деревьев, произрастающих в условиях Иссык-кульской котловины Республики Кыргызстан и хранящихся в термостате при t +3°С. В качестве эксплантов для культивирования *in vitro* использовали интактные зрелые зародыши. Для получения асептической культуры в качестве стерилизующих агентов использовали 0,1% раствор сулемы. Методика культивирования эксплантов

проводилась по Р.Г.Бутенко, приготовление питательных сред по методикам, описанным по Ф.Л.Калинину с соавторами.

Зародыши изолировали из наклюнувшихся семян в разное время года, начиная с февраля по сентябрь. Изолированные интактные зародыши переносили на модифицированную среду Арнольда и Эриксона (АЭ), содержащую 450 мг/л NH_4NO_3, 50 мг/л L-глютамина, 3% сахароза и различные варианты внесения регуляторов роста (мг/л): АЭ 1) 1,9 мг/л НУК + 1,1 мг/л БАП, 0,4% gelrite; АЭ 2) 4 мг/л АБК; АЭ 3) 1 мг/л БАП; АЭ 4) + 2,2мг/л 2,4Д, + 1,1 мг/л БАП; АЭ 5) 11,2 мг/л БАП; АЭ 6) без регуляторов роста.

Изолированные экспланты культивировали при 16-часовом фотопериоде, люминесцентном освещении и температуре 22—24°С. Зародыши выдерживали 9 недель в темноте, а затем переносили в стационарные условия культивирования. Еженедельно оценивали жизнеспособность, рост и развитие эксплантов.

Приготовление временных гистологических препаратов проводили по методике З.П.Паушевой и Р.П.Барыкиной. Растительный материал фиксировали в фиксаторе ФАА, состоящем из 70% этилового спирта, 40% формалина и ледяной уксусной кислоты (100:7:7). Срезы толщиной 15—18 мкм были приготовлены при помощи салазочного микротома с охлаждающим столиком. Для окрашивания препаратов использовали красители: сафранин, метиленовый синий, Reactiv blue. Готовые препараты изучались с использованием микроскопа Micro 300 (Austria), фотографировали при помощи микроскопа Leice DMLS, снабженной цифровой видеокамерой Leice DM 300 (Sweden).

Результаты и их обсуждение. Соматический эмбриогенез у хвойных протекает в два этапа. На первом этапе клетки экспланта дедифференцируются, превращаются в активно делящиеся каллусные клетки в результате присутствия в питательной среде ауксинов и цитокининов. На втором этапе индуцируется развитие или созревание соматических эмбриоидов в полученном каллусе. Это достигается уменьшением концентрации ауксина в среде или его полным исключением, введением в среду АБК и осмотических реагентов. Под влиянием того или иного стимула каллусная клетка должна стать детерминированной. Трудность заключается в том, что не все клетки, а лишь одна из сотен становится на путь регенерации, т.е. только компетентная клетка реагирует на стимулирующее действие индуктора. Во многих экспериментах по индукции соматического эмбриогенеза у хвойных было показано, что этап перехода проэмбриогенной массы в эмбрионы является ключевым моментов развития, который определяет выход и качество зрелых соматических эмбрионов [Бутенко Р.Г., 1984; Моисеева Н.А., 1991].

Для культивирования зародышей использовали варианты среды АЭ с внесением 2,4Д, НУК и БАП, которые рекомендованы для индукции эмбриогенного каллуса для хвойных [Hakman I., Fowke L., S. von Arnold, Eriksson T., 1985; Arnold S., Hakman I., 1988; Lipavska H., Konradova H., 2004].

Результаты наших опытов по индукции соматического эмбриогенеза у изолированных зародышей ели колючей показали, что внесение в среду ауксинов 2,4 Д и НУК в сочетании с цитокинином БАП индуцирует образование каллуса из зародышей. Существенное влияние на этот процесс влияло время культивирования эксплантов на индуцирующей среде. Незначительное формирование каллуса отмечалось в феврале-марте на средах, обогащенной регуляторами роста НУК и БАП (11%). У эксплантов, культивируемых в июне каллусообразующая способность была значительно выше и составляла на индуцирующих средах 1 и 4, соответственно, 75% и 58%. Отмечено, что более эффективное действие на каллусогенез в июне оказывало сочетание НУК с БАП, тогда как в сентябре более действенным использование 2,4Д и БАП. Установлено, что ауксины вызывают процесс дедифференцировки клетки, подготавливающий ее к делению, а цитокинины стимулируют деление дедифференцированных клеток.

Нами был проведен гистологический контроль для того, чтобы выявить структурные изменения, происходящие в культивируемой ткани и приводящие к развитию соматических эмбриоидов.

Полученные гистологические препараты показали, что первые две недели культивирования изолированных зародышей на среде АЭ1 клетки тканей претерпевают различные изменения. Клетки полости зародыша, первичного корешка и базальной части семядолей сильно разрыхляются вследствие разрыва плазмодесм между клетками и появления пустот, т.е. клетки теряют тканевую специфичность и обособляются. При этом некоторые клетки деградируют, другие активно делятся, о чем свидетельствуют ярко-сине окрашенные ядра этих клеток.

В ходе дальнейшего культивирования эксплантов на среде АЭ с 2,4Д и БАП через шесть недель на их поверхности отмечается появление разных типов каллусной ткани в зависимости от части зародыша. Так, в базальной части, в области первичного корешка формируется нежизнеспособный плотный каллус, тогда как в области семядолей отмечается появление рыхлого, узловатого эмбриогенного каллуса. На препаратах этих эксплантов видны более крупные каллусные клетки, деградирующие клетки возможно в результате выделения фенольных соединений (на срезах окрашены в желто-коричневый цвет), более мелкие интенсивно-окрашенные клетки меристематических очагов, деление которых приводит к образованию глобулярных эмбриональных структур.

В основном эмбриогенные структуры дифференцировались из эпидермальных и субэпидермальных клеточных слоев. При этом переход эмбриогенной ткани в эмбриоиды сопровождается активной сопутствующей деградацией окружающих клеток. К концу культивирования эксплантов (6 недель) на индуцирующей среде АЭ1 эмбриогенный каллус представлен эмбриональными глобулами и небольшими соматическими эмбриоидами на стадии проэмбрио, которые состоят из маленьких клеток с густой цитоплазмой стянутые суспензором из сильно вакуолизированных клеток.

Для дальнейшего развития соматических эмбриоидов их необходимо пересадить на среду для созревания. Внесение абсцизовой кислоты и осмотических агентов, таких как полиэтиленгликоль (PEG), необходимо для функционального развития соматических эмбриоидов. Так, в ряде работ приводятся данные о том, что АБК влияет на внутреннюю организацию развивающихся соматических эмбриоидов и нормальное протекание гистогенеза, что приводит к формированию полноценных зрелых зародышей, способных к дальнейшему прорастанию [Jones N.B.et al, 1993]. В обзоре H.Lipavska & H.Konradova показана эффективная роль экзогенных сахаров в процессе соматического эмбриогенеза, которые являются не только источником углерода и поставщиком энергии, но и осмотическим агентом, необходимым на этапе созревания эмбриоидов [Lipavska H., 2004].

В наших экспериментах полученный эмбриогенный каллус пассировали на среду АЭ с АБК для развития соматических эмбриоидов. Однако только у 10% пассированных инокулянтов развиваются побеги. При этом более активно процесс регенерации у изолированных зародышей через соматический эмбриогенез протекает в осенний период. Необходима дальнейшая оптимизация состава питательной среды на этапе созревания эмбриоидов и их дальнейшего развития.

Таким образом, эксперименты, проведенные с изолированными зародышами ели колючей показали, что существенное влияние на проявление способности изолированных зародышей хвойных к морфогенезу в условиях in vitro оказывают физиологический возраст исходных семян, сезонность изоляции зрелых зародышей, а также гормональный состав питательной среды. Стимулирующее действие питательной среды определяется присутствием в ней регуляторов роста для соматического эмбриогенеза — на I этапе — БАП и 2,4Д (НУК), на II этапе — АБК. Следовательно, регулируя в питательной среде типы и сочетания фитогормонов можно направленно индуцировать различные пути морфогенеза у изолированных зародышей в определенное время культивирования.

М.Г.Романовский
Институт лесоведения РАН,
г.Москва, Россия

Р.В.Щекалев
Институт экологических проблем Севера УрО РАН,
г.Архангельск, Россия

ЯДРО И ЗАБОЛОНЬ У КОЛЬЦЕСОСУДИСТЫХ ДЕРЕВЬЕВ

При подготовке к изданию книги об автотрофном дыхании стволов дуба в лесостепи [7] нам пришлось дискутировать с ее рецензентами по поводу того, — можно ли считать ядровую древесину мертвой и, тем более, относить ее к мортмассе. Аналогичный вопрос возникает применительно к спелой древесине у рассеяннососудистых покрытосеменных и голосеменных деревьев.

Обсуждению статуса ядровой, спелой древесины («живая» или «мертвая»), ее специфических функций, ее участия в метаболических процессах ствола посвящена данная статья.

В.А.Соловьев [8] в работе о дыхательном газообмене древесины, приводит оценки интенсивности поглощения O_2 флоэмой и годичными слоями поперечного сечения свежесрубленного ствола дуба черешчатого, мкл O_2 на 1 г сухой массы в час. Примерно 90% потребления кислорода связано с флоэмой, камбиальной зоной и дифференцирующимися клетками ксилемы периферического годичного слоя. Остальные 10% O_2 потребляет второй и более глубокие годичные слои древесины (рис. 1). По сравнению с первым наружным слоем, еще не завершившим дифференциацию клеток ксилемы, интенсивность поглощения O_2, сокращается вглубь заболони в 5—10 раз, но снова возрастает в на границе ядра.

Работа В.А.Соловьева [8] указывает нам положение в стволе основных «живых» и дышащих тканей. С точки зрения компонентной модели, рассматривающей дыхание R. как сумму трех компонент: поддержания R_m, ростовой R_g и транспортной R_t, — данные В.А.Соловьева позволяют оценить в основном величину R_m. Транспортная составляющая дыхания в отрезках, отделенных от ствола, $R_t = 0$. Ростовая — сведена к минимуму $R_g \approx 0$. Мы, правда, наблюдали образование валиков каллуса и раневой древесины на пнях и отрезках стволов вяза мелколистного и дуба черешчатого в конце мая — начале июня. Однако в конце июля, как в опытах В.А.Соловьева [8], новообразование камбием клеток ксилемы уже мало вероятно.

В первом наружном слое вплоть до третьей декады августа у дубов в средней полосе продолжается процесс инкрустации оболочек поздней древесины лигнинами и часть клеток трахеальных элементов еще сохраняют протоплазму [7]. Паренхимные клетки древесины интенсивно дышат, накапливая запасы питательных веществ к зиме. Граница ядра и заболони выделяется как особое

место, где происходят окисление и трансформации органических соединений, в первую очередь содержащих азот [9], при их выводе из ядра (рис. 1).

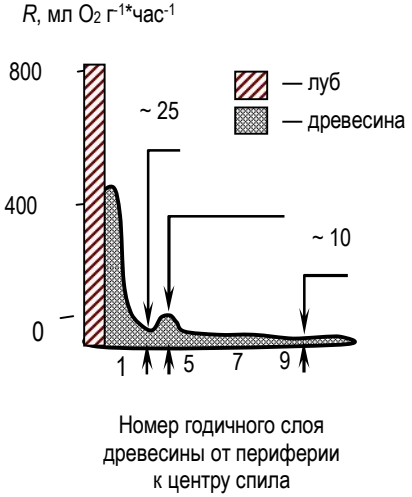


Рис. 1. Интенсивность окисления тканей спиленного ствола дуба черешчатого (луб и годичные слои древесины) на высоте 2,0 м, мкл O_2 на 1 г. сухой органической массы в час.
Схема по данным В.А.Соловьева (1983). Выноски — значения *R* в середине заболони; на границе заболони и ядра; в ядре

По поглощению кислорода можно примерно оценить участие живых клеток в составе ткани. Так, если флоэму верхнего отрезка ствола на высоте 6 м. принять за ткань, состоящую из одних живых клеток (~100%), то более толстый и дифференцированный слой флоэмы в нижней части ствола содержит у дуба лишь 45—55% живых клеток. Утолщение флоэмы сопровождается снижением участия в ткани "живых" дышащих клеток, и, возможно, объем живой массы флоэмы остается в онтогенезе примерно постоянным.

В первом периферическом слое заболонной древесины живые клетки в период лигнификации клеточных стенок (конец июля) составляют 20—35%. К концу августа участие в составе древесины живых клеток снижается, вероятно, до ~10% за счет более или менее полной утраты содержимого клетками всех трахеальных элементов [4].

Глубокие слои заболони, на границе ядровой (спелой) части ствола, содержат, судя по интенсивности дыхания, ≤ 2% живых клеток. Этот показатель соответствует участию в древесине широких, шире 0,30—0,35 мкм сердцевинных лучей, которые сохраняют свои протопласты вплоть до погружения в зону ядра и служат местами востребования из ядра запасных веществ.

Потребление ядром дуба до 10 мкл O_2*г$^{-1}$*час$^{-1}$ соответствует ~1% от потребления кислорода живой тканью (лубом на 6 м высоты ствола). Участие «живых» клеток в составе ядра не превышает 1%, но, вероятнее всего, поглощение кислорода ядровой древесиной связано не с дыханием живых клеток, а с окислением веществ, содержащихся в ядре [2], и с дыханием эндобионтов ядровой древесины (микромицетов и бактерий).

Особо следует отметить повышенное потребление O_2 на границе заболони и ядра. Оно, как мы полагаем, обусловлено эвакуацией по широким сердцевинным лучам из клеток, переходящих в ядровую часть ствола, веществ, подлежащих реутилизации, и в первую очередь, соединений, содержащих азот. Содержание N во флоэме 1,5—2,0%, тогда как в заболони дуба — 0,4—0,8%, а в древесине ядра крупных ветвей и стволов — 0,06% [9].

В.Е.Вихров [2] обратил внимание на темную окраску ядровой древесины у дуба и других кольцесосудистых пород (вяз, ильм), тогда как у сосны ядровая древесина остается светлой и только после рубки через некоторое время темнеет до красно-бурого цвета. Медленное, у сосны, окисление веществ в зоне ядра у кольцесосудистых пород проходит быстро и экспозиция древесины в среде богатой кислородом не вызывает дальнейшего заметного изменения окраски.

По средней ширине заболонной зоны нагорная и солонцовая дубравы, столь контрастные по водному режиму, практически идентичны — 0,83—0,86 см., (отметим, что дубрава солонцового типа представлена исключительно рано — распускающейся формой дуба, тогда как нагорная — преимущественно поздней). Чем напряженнее водный режим, тем большее число годичных слоев содержится в заболони. Так, в пойменной дубраве заболонь состоит из 5—7 годичных колец, в нагорной — 7—9, а в солонцовой — из 10—12 [4]. Флуктуации среднего числа годичных колец в заболони отмечены и у вязов в связи с периодами формирования древесины в условиях влажных лет или засушливых [5]. Складывается, однако, впечатление, что число годичных слоев в составе заболони не имеет значения, важна ее ширина и способность обеспечить необходимые функции (проведение определенного объема пасоки [6], запасание веществ гормональной природы и т.п.).

С увеличением диаметра стебля, в общей массе древесины прогрессивно нарастает доля инертных тканей (корка, ядро), не участвующих дыхании [9]. При этом диаметр ядра растет не только в абсолютном, но и в процентном отношении (рис. 2).

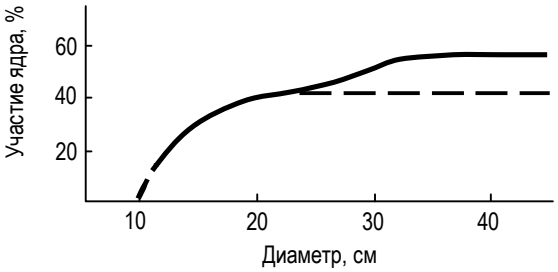


Рис. 2. Участие в объеме ствола дуба черешчатого (в коре) ядровой древесины (% объема) в зависимости от толщины ствола на высоте 1,3 м

Рост ядра проходит у дуба черешчатого в 2 этапа. Первый этап завершается, когда ядро занимает ~40% объема ствола. Начало второго этапа ядрообразования соответствует диаметру 24 см в коре (21 см без коры) и примерно совпадает со временем перестройки макроструктуры древесины в «деловой» части ствола (повторное утолщение заболони и флоэмы, окончание периода линейного роста плотности размещения широких сердцевинных лучей). Ядро на этом этапе расширяется до ~58% объема ствола (в коре), а участие толстых нижних отрезков стебля в циркуляции органических веществ между подкроновой флоэмой и кроной прекращается. В это же время, транспортные нагрузки коммуникаций между корнями и кроной продолжают нарастать.

Таким образом, ядрообразование очевидно связано с интенсивностью радиального транспорта «заболонь-флоэма» по сердцевинным лучам. По мере ослабления радиального транспорта в онтогенезе развивается первый этап расширения ядра. После выключения основной массы относительно узких сердцевинных лучей «на связи» остаются «широкие СЛ». Их постепенное отключение определяет второй этап расширения ядра у дуба.

Клетки древесной паренхимы сохраняются в заболони, постепенно деградируя, вплоть до поступления в пограничную область ядра [1]. Их выросты в полости сосудов (тилы) отключают водопроведение во внутренней заболони. В первую очередь выключаются крупные сосуды. Мелкие сосуды сохраняют в периферическом слое, судя по результатам измерения интенсивности тока пасоки Н.Г.Жиренко [3], способность к проведению от 10% до 20% пиковых потоков. Образование тил, заполняющих полости сосудов, создает одновременно пищевую базу для будущих эндобионтов ядровой древесины.

В ядровой древесине сосуды частично растиловываются и восстанавливают способность к вертикальному проведению растворов. Вероятно, в этом активное участие принимают эндобионты древесины колцесосудистых пород: офиостомовые микромицеты а также комплекс грибов и бактерий «мокрых бактериозов» и т.п.

В 2008 г. появилась обзорная статья Г.В.Линдемена [5] о «мокром бактериозе» и «мокром ядре» у вяза. Причем у вяза мелколистного, развитие мокрого ядра — почти обязательный атрибут онтогенеза. В отдельные годы климатических циклов, в особенности в южных районах культурного ареала *Ulmus pumila* L., бактериозы в мокром ядре вязов интенсифицируются. Мне показалось, что материалы этой статьи помогают понять пути и принципы развития не только «мокрого» ядра, но и вообще любой ядровой или спелодревесной зоны стебля.

Мокрое ядро и заболонь у вяза мелколистного и других видов вяза развиваются строго согласовано. В зависимости от статуса дерева в древостое величина заболони поддерживается на определенном уровне. Число годичных слоев, входящих в заболонь, изменяется так, чтобы сохранять оптимальные условия водообеспечения кроны, поддерживать определенную ширину заболони. Ядровая древесина служит резервуаром жидкости, запертой в ядре обкладкой не

проводящего пограничного слоя. Затилованность сосудов в ядровой древесине значительной мере снята. При бурении кернов древесины или при образовании трещин проводимость сосудов ядра обеспечивает достаточно интенсивное истечение соков. В ядровой зоне мокрый бактериоз и случаи истечения сока из трещин в стволе учащаются во влажные периоды и становятся редкостью в годы засух [5].

Таким образом, ядровая древесина кольцесосудистых пород хотя и не содержит живых клеток, но участвует в метаболических процессах, о чем свидетельствуют сезонные и многолетние изменения влажности и состава газов ядра. Пограничный слой ядра вовлечен в частичную мобилизацию из ядра в заболонь по широким сердцевинным лучам соединений богатых азотом. Ядро, особенно у колцесосудистых видов — место поселенья эндобионтов: микромицетов и бактерий, разрушающих стенки тил в сосудах. И все же, древесина ядра не содержит живых клеток и должна быть отнесена к «мортмассе», что вовсе не исключает ее роли в метаболических процессах и в консервации ядра у кольцесосудистых пород.

Литература

1. Абашидзе О.В. Некоторые особенности процесса образования ядровой древесины у дуба Quercus iberica: Автореф. дис. ... канд. биол. н. Тбилиси, 1980.

2. Вихров В.Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба в связи с условиями произрастания. М.; Л., 1950.

3. Жиренко Н.Г. Изучение сокодвижения в стволе дуба черешчатого термоэлектрическим методом // Лесоведение. 1994. № 6. С. 46—52.

4. Коровин В.В., Оганесянц Л.А. Дуб в лесоводстве и виноделии. М., 2007.

5. Линдеман Г.В. Мокрый бактериоз ствола вяза мелколистного в культурах на юго-востоке евроепйской России // Лесоведение. 2008. № 1. С. 23—33.

6. Романовский М.Г., Гопиус Ю.А. Макроструктурные признаки древесины в зависимости от диаметра стволов и ветвей дуба черешчатого // Лесоведение. 2006. № 4. С. 21—27.

7. Романовский М.Г., Гопиус Ю.А., Мамаев В.В., Щекалев Р.В. Автотрофное дыхание лесостепных дубрав. Архангельск, 2008.

8. Соловьев В.А. Дыхательный газообмен древесины. Л., 1983.

9. Экосистемы Теллермановского леса. М., 2004.

Е.Г.Парамонов
Институт водных и экологических проблем СО РАН,
г.Барнаул, Россия

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КЕДРА НА ВЫСОКОГОРНЫХ ГАРЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

Формирование современного рельефа на Алтае связано с концом третичного и всего четвертичного периодов, в течение которых древний пенеплен превратился в складчато-глыбистую страну. Самые крупные хребты, расположенные в южной части региона, несут альпийские формы рельефа с нивальным поясом современного оледенения [9].

В строении поверхности имеют место следующие закономерности: преобладание двух направлений в простирании хребтов — широтного и северо-западного; общее увеличение высот с северо-запада на юго-восток; асимметрия склонов — склоны теневых экспозиций пологие, световых — крутые; ступенчатость горной системы, выражающаяся в смене низкогорий среднегорьями и высокогорьями [13].

Чрезвычайное разнообразие климатических факторов на территории Горного Алтая обусловлено его положением почти в центре Азиатского континента на стыке двух климатических рубежей и сложным горным рельефом. Являясь переходным районом между Северной Монголией и Западно-Сибирской низменностью, данный регион характеризуется резко континентальным климатом.

Как отмечает М.И.Помус [12] значительное влияние на климат оказывают арктические холодные массы, зарождающиеся в районе Карского моря в области низких температур и малого испарения. От их вторжения зависят резкие похолодания, ранние осенние и поздние весенние заморозки. Сухую погоду приносят нагретые массы воздуха из раскаленных Арало-Каспийских пустынь и полупустынь. Западные и юго-западные воздушные потоки, перевалив Уральский хребет и вступив в пределы Западной Сибири, дают малое количество осадков и только у подножья горных хребтов Алтая вновь сгущаются, образуя местные области высокого увлажнения [14]. Поэтому в горных условиях континентальный климат характеризуется длинной и продолжительной зимой, короткой безоблачной весной, теплым, дождливым и непродолжительным летом и затяжной сырой осенью. Северный Алтай, испытывая влияние Западно-Сибирского континентального климата, отличается относительно теплыми зимами, прохладным летом и более ровным распределением осадков по месяцам. Сюда входят северные предгорья, низкогорья и территории, прилегающие к Телецкому озеру. Средняя многолетняя температура воздуха в июле не опускается ниже 15°С, и во всех пунктах, кроме Турочака, средняя годовая температура положительная.

По количеству выпадающих осадков это один из наиболее увлажненных районов Горного Алтая. В среднем выпадает за год 700—750 мм осадков, по долинам рек Уймень, Кара-Кокша — до 950.

Продолжительность устойчивого снежного покрова 180—215 дней, высота его достигает 200 см при среднем уровне 40—50 см. Средняя продолжительность безморозного периода в долинах 100—120 дней, а период активной вегетации со среднесуточной температурой выше 10°С 95—110 дней [4].

Черневой подпояс, располагающийся на высоте от 400 до 800 м над ур. м. характеризуется умеренно континентальным прохладным, избыточно влажным климатом с ГТК равным 3,4, горно-таежному подпоясу (800—1 500 м) соответствует умеренно холодный, очень избыточно-увлажненный климат с ГТК равным 5,2, а в субальпийском подпоясе (1 500—1 800 м) климат холодный, очень избыточно влажный с ГТК равным 8,0, [2].

Горный Алтай отличается большим разнообразием почв, и распространение их связано с высотной поясностью растительности. Характерной особенностью большинства материнских пород является их скелетность, относительная легкость механического состава, рыхлость сложения и в связи с этим повышенная водопроницаемость [3, 4].

Растительный покров Горного Алтая отличается большой сложностью, что объясняется многообразием его природных условий, прежде всего рельефа, климата и почвенного покрова. Согласно А.В.Куминовой [6] флора Алтая насчитывает 1 840 видов, которые в соответствии с условиями существования, объединены в 15 экологических групп. Наиболее распространены мезофиты, в эту группу входит 444 вида, что составляет 24,1% общего числа видов; меньшее распространение имеют гигрофиты (11,0%), ксеропетрофиты (10,0%) и мезоксерофиты (9,6%).

Общей особенностью распределения растительного покрова является его поясность, тесно связанная с изменением климатических и почвенных условий в зависимости от высоты местности. По мере увеличения высот происходит последовательная смена 3 основных вертикальных поясов растительности: степного, лесного и высокогорного (альпийского). В зависимости от географического положения хребтов верхняя граница леса проходит на высоте от 1 700 до 2 200 м над уровнем моря.

Степной пояс сплошного протяжения не имеет. В Северном Алтае он представлен участками луговых и настоящих степей, перемежающихся с участками березовых лесов лесостепного типа.

Лесной пояс занимает большую часть территории Северо-Восточного Алтая, нижняя граница его начинается на высоте 300—500 м над ур.м., а верхняя — на высоте 1 700—1 800 м. Здесь он хорошо развит и занимает все не отвесные склоны всех экспозиций и простирается до альпийского.

Лесной фонд Северо-Восточного Алтая расположен в бассейне р.Бия с Телецким озером на общей площади в 2,3 млн. га. В связи с расположением лесов в горной области и на различных высотах над уровнем моря имеет место достаточно значительное присутствие в лесном фонде нелесных земель, удельный вес которых достигает 23,5%, а в госзаповеднике «Алтайский» — 48,9%.

Покрытыми лесом землями занято 1 705,7 тыс. га площади и их удельный вес составляет 72,5%. Сравнительно незначительные площади отнесены к категории непокрытых лесной растительностью землям — 34,0 тыс. га или 0,1% от общей площади лесного фонда. Это является показателем резкого снижения объемов заготовок древесины в последние 10 лет в течение которых не происходит накопления не возобновившихся лесосек.

В бассейне Бии кедровые насаждения занимают 31,3% покрытых лесом земель, ельники и пихтарники 20,0%, сосняки 2,2%, лиственничники 2,5%, а лиственные породы с прочими 44,0%.

Более сглаженные температурные условия и более высокое увлажнение в северной части региона позволяет более успешно развиваться в нем темнохвойным древесным породам. Общая их площадь составляет около 1,5 млн. га, что равно 60,9% площади этих древесных пород в Горном Алтае. Низкий уровень участия лиственницы в составе лесного фонда Северо-Восточного Алтая связано с высокой конкурентной способностью темнохвойных пород и особенно пихты сибирской.

Несмотря на повышенные условия увлажнения, в Северо-Восточном Алтае происходит значительное число лесных пожаров, как по количеству, так и по площади. И если в обжитых местах их удается локализовать и ликвидировать в начальной стадии загорания, то в высокогорных условиях их ликвидация зачастую происходит самой природой и поэтому площади гарей становятся значительными.

Один их верховых лесных пожаров произошел 30 лет назад в высокогорье Прителецкой тайги на площади более 600 га. Огнем были охвачены склоны различной экспозиции и крутизны, поэтому изучить динамику и направленность восстановительного процесса темнохвойных пород на гари имеет существенный научный и прикладной характер.

Первые 3 пробные площади были заложены на юго-западном склоне внизу, в середине и в верхней его части с расстоянием по высоте между крайними 220 м. Остальные пробы заложены на идентичной высоте над уровнем моря, но на склонах различной экспозиции и крутизны.

Таблица 1

Характеристика пробных площадей и возобновления на них

№ пр. пл.	Н ур.м, м экспозиц. склона	Кол-во подрос кедра, шт/га	В т.ч. благо надеж ного	Удел. вес, %	Высота благон. подроста, м			Кол-во подроста пихты, шт/га
					< 0,5	0,6—1,5	> 1,5	
1	1920-ЮЗ	13 940	11 700	83,9	11 300	300	60	150
2	1800-ЮЗ	10 220	8 930	87,4	8400	500	30	165
3	1700-ЮЗ	13 030	11 000	84,4	10160	470	370	155
4	1800-С	1 100	800	72,7	540	240	20	590
5	1830-ЮВ	8 300	6 880	82,9	3840	2920	120	140
6	1810-Ю	7 900	6 320	80,0	3880	2380	60	30

До пожара насаждение имело состав 8К(290)2К(170), класс бонитета IV, полнота 0,5, тип леса кедровник чернично-зеленомошниковый, средние высота 19 м, диаметр 56 см., запас 290 м^3/га.

Все работы по оценке возобновительного процесса выполнялись на пробных площадях (табл. 1) размером по 0,5 га, заложенных в различных экологических условиях.

Программой исследований предусматривались проведение учета подроста и оценка естественного возобновления. Учет проводился на учетных площадках размером по 10 м^2 и в количестве 35 штук на пробе. Кедр распределялся по высоте, возрасту, качеству. Подрост пихты учитывался способом сплошного перечета не на учетных площадках, а целиком на всей пробной площади, поскольку его количество невелико и позволило произвести такой учет. Количество пихты является несущественным для конкуренции кедру, к тому же она произрастает плотными группами.

В дальнейшем весь сомнительный подрост кедра отнесен к группе неблагонадежного, и оценка возобновления велась лишь по перспективному поколению из первой группы.

Наибольшее количество кедрового подроста представлено возрастом до 8 лет и высотой до 0,5 м. Подрост старше 8 лет составляет около 10% от общего количества, но он весь является благонадежным и гарантирует в будущем формирование кедрового древостоя. Но поскольку часть подроста располагается в группах, то за перспективное количество приняты лишь по одному экземпляру из каждой группы. Всего было учтено 100 групп подроста на всех учетных площадках и выделено 100 экземпляров кедра, отнесенных к группе благонадежного поколения.

Как видим, такое количество является несущественным, и пихта не будет являться конкурирующей породой для кедра. Пихта, в основном, произрастает очень плотными группами.

Также при проведении визуального обследований других гарей и подсчете количества имеющегося на них подроста кедра, была выявлена аналогичная картина интенсивности возобновления кедра с возобновлением на исследуемом объекте. На одной из гарей количество подроста кедра оказалось равным 6,9 тыс. шт./га на склоне юго-восточной экспозиции и 0,8 тыс. шт./га на склоне северной экспозиции, а на склоне южной экспозиции учтено 6,3 тыс. экземпляров кедра на 1 га (табл. 1). На склоне северной экспозиции возобновление проходит не достаточно интенсивно, но если из 800 шт./га сохранится хотя бы 80% молодого поколения кедра, то рубками ухода здесь можно обеспечить формирование чистого кедрового древостоя.

Определение возрастной структуры подроста кедра на этих гарях показало, что процесс возобновления леса начался спустя 10—15 лет после пожара.

Подрост кедра по площади гари расположен более или менее равномерно. Нет его лишь в радиусе 2—3 метров вокруг сгоревших деревьев, что связано, видимо, с глубоким прогоранием верхнего слоя почвы. Встречаемость подроста составила 86%.

Средняя высота 5-летних экземпляров кедра составляет 0,3 м, средний годовой прирост по высоте — 6,09 см, средний диаметр корневой шейки — 8,53 мм. У 8-летних кедров соответственно: 0,48 м; 6,09 см и 15,9 мм. Двенадцатилетние экземпляры кедрового подроста имели среднюю высоту 1,16 м, средний годовой прирост 9,71 см и средний диаметр корневой шейки 26,7 мм. У подроста 23 лет средняя высота составила 3,16 м, средний годовой прирост по высоте — 13,7 см и средний диаметр стволика на уровне корневой шейки — 158,4 мм.

Одним из вопросов, возникающих при исследовании гари и учета возобновления, является начало процесса возобновления, а именно сроки, через которые после пожара начинается интенсивный процесс лесовостановления. В данных условиях основная масса молодого поколения, почти 90%, имеет возраст 7—10 лет, а возраст гари — 30 лет. Такой возрастной разрыв, видимо, связан как с периодичностью семеношения кедра, так как последний хороший урожай семян кедра был 7 лет назад. В следующем году он был значительно меньшим, а затем 4 года его не было вовсе. Но ведь и раньше, в предыдущие двадцать лет, тоже были средние и хорошие урожаи, и, тем не менее, на гари не было интенсивного появления самосева. Об этом говорит малое количество, всего около 10%, подроста более старшего возраста, 15—20 лет. Деревья 20—25-летнего возраста на гари присутствуют единично. По нашему мнению, это связано с резким изменением экологических условий на гари в первые годы, что вызвало смену типа леса. Сгоревший при пожаре моховой покров, а он служит благоприятным местом для кедровки, смог частично восстановиться через несколько лет, а его нишу заняли травянистые высокостебельные растения, что вызвало снижение интенсивности деятельности кедровки, как единственного сеятеля кедра в таежных условиях. О незначительном участии подроста старших поколений в возобновительном процессе говорит и о процесс естественного изреживания

потому, что из отдельной группы самосева в количестве до 10 шт. в возрасте 2 лет, к 6 годам остается 4 экземпляра, к 8 годам — 3 растения, а к 15 — одно.

Очевидно, что в отличие от других хвойных пород, кедровые леса возобновляются на высокогорных гарях не сразу после пожара, а спустя некоторое время. Фитоценоз в высокогорье более уязвимый, чем в среднегорье и низкогорье и необходим более длительный период для его восстановления. Лишь с восстановлением искомого живого напочвенного покрова начинается и интенсивное возобновление кедра.

Интенсивность возобновления тесно увязана с экспозицией склона. Успешнее всего оно протекает на склонах световых экспозиций — южных, юго-восточных, юго-западных, хуже — на теневых. В условиях высокогорья это объясняется тем, что южные склоны получают необходимое количество тепла, так недостаточного в высокогорье. Так как влажность и тепло являются главными экологическими факторами среды, влияющими на появление, рост и развитие подроста, то становится понятным успешность лесовозобновления на световых склонах. Теневые склоны получают меньше тепла, но получают избыточное увлажнение и это не создает благоприятных условий для появления молодого поколения леса.

В среднегорье и низкогорье, наоборот, возобновление темнохвойных пород эффективнее протекает на склонах теневых экспозиций в сравнении с южными [7], что связано с недостатком влаги и интенсивным разрастанием живого напочвенного покрова.

Таким образом, возобновление кедра на гарях в высокогорье протекает довольно успешно, особенно на склонах световых экспозиций, на которых имеется благонадежного подроста до 6 600 шт./га, которое способно обеспечить в будущем формирование практически чистого по составу кедровника.

При оценке возобновительного процесса приходится сталкиваться с определенными трудностями потому, что нет и быть не может единой оценочной шкалы, так как в разных лесорастительных районах имеются свои особенности, не укладывающиеся в единую схему [Парфенов, 1979].

По мнению А.Г.Крылова и Н.Г.Салатовой [5] 1 000 шт./га здоровых экземпляров подроста кедра старше 10 лет в условиях Алтая вполне достаточно для создания будущего кедрового древостоя. К таким же выводам пришел И.А.Бех [1], исследуя леса Новосибирской области. Н.П.Поликарпов [11] считает, что для нормального возобновления достаточно иметь в молодняке даже 500 шт./га благонадежного кедрового подроста, чтобы с помощью рубок ухода обеспечить его преобладание и дальнейшее успешное развитие. А.В.Побединский [10] при оценке успешности естественного возобновления кедра, исходя из его большой экологической устойчивости, делает вывод, что для удовлетворительного возобновления кедра требуется в 2—3 раза меньше подроста, чем для сосны.

Наши же исследования однозначно указывают на неудовлетворительное естественное возобновление кедра на гарях в высокогорных условиях в первые 10—15 лет после пожара, что связано с длительным процессом восстановления

мохово-лишайникового покрова. После восстановления живого напочвенного покрова интенсивность возобновительного процесса возрастает и к 30-летнему возрасту гари на ней имеется достаточное для формирования чистого кедрового насаждения подроста кедра благонадежной группы. Подрост пихты сибирской в связи с его малочисленностью, в оценке успешности процесса восстановления темнохвойных пород в высокогорье не участвует.

Литература

1. Бех И.А. О возможности расширения площади кедровых лесов южной тайги в пределах Новосибирской области / Использование и воспроизводство кедровых лесов. Новосибирск, 1971. С. 206—215.

2. Воробьев В.Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов. Новосибирск, 1983.

3. Горшенин К.П. Почвы Южной части Сибири. М., 1955.

4. Ковалев Р.В., Хмелев В.А., Волковинцер З.И. Почвы Горно-Алтайской автономной области. Новосибирск, 1973.

5. Крылов А.Г., Салатова Н.Г. Возобновление кедра сибирского на Алтае // Естественное возобновление хвойных в Западной Сибири. Новосибирск, 1962. Вып. 7. С. 94—103.

6. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. Новосибирск, 1960.

7. Парамонов Е.Г. Лесной территориальный комплекс. Новосибирск, 1992.

8. Парфенов В.Ф. Комплекс в кедровом лесу. М., 1979.

9. Петкевич М.В. Строение поверхности // Горный Алтай. Томск, 1971. С. 46—62.

10. Побединский А.В. Оценка успешности естественного возобновления // Лесное хозяйство. 1969. № 1. С. 29—31.

11. Поликарпов Н.П. Горные кедровые леса Сибири и научные основы лесоводственных мероприятий в них. Красноярск, 1966.

12. Помус М.И. Западная Сибирь. М., 1956.

13. Цехановская Н.А., Свиридонов Г.М. Почвы и растительность. Томск, 1971. С. 163—178.

14. Шостакович В.Б. Лесные пожары в Сибири в 1915 г. Т. 47. Иркутск, 1924. С. 1—9.

А.Н.Давыдычев, Ю.П.Горичев
Институт биологии УНЦ РАН,
г.Уфа, Россия
ФГУ Южно-Уральский государственный
природный заповедник,
п.Реветь, Россия

ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД НА ГРАНИЦЕ АРЕАЛА В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Изучение естественных лесовозобновительных процессов под пологом леса является неотъемлемой составной частью экологического мониторинга, необходимой для прогнозирования динамики развития лесных экосистем. На заповедных территориях, где отсутствует прямое антропогенное воздействие на лесную растительность, изучение естественного возобновления особенно актуально, т.к. данный процесс протекает под контролем только природных факторов среды.

Южно-Уральский государственный природный заповедник (ЮУГПЗ) расположен в центральной горной части Южного Урала между 53^{0}57'— 54^{0}36' с.ш. и 57^{0}36'—58^{0}38' в.д. В административном отношении более 90% территории ЮУГПЗ находится в пределах Республики Башкортостан, около 10% — в пределах Челябинской области. В западной части ЮУГПЗ широколиственные породы принимают участие в формировании неморальных и неморально-бореальных лесов представляющих восточный рубеж распространения восточно-европейских неморально-бореальных или подтаежных лесов [1, 6]. Коренная растительность значительно нарушена сплошными рубками главного пользования, проводимыми до момента образования ЮУГПЗ (1979 г). Вследствие этого, более 50% лесопокрытой площади ЮУГПЗ занимают производные насаждения — березняки, осинники, липняки и сероольшанники. В районе исследований проходят восточные границы географических ареалов дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), клена остролистного (*Acer platanoides* L.) и ильма горного (*Ulmus glabra* Huds.) и липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.)

Лесовозобновительные процессы под пологом широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала изучены фрагментарно. Более подробно изучено естественное возобновление темнохвойных пород — ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) и пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) [3, 4]. В широколиственных лесах Южного Урала возобновление широколиственных пород охарактеризовано П.Л.Горчаковским [2].

Цель данной работы — охарактеризовать естественное возобновление дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), клена остролистного (*Acer platanoides* L.), ильма горного (*Ulmus glabra* Huds.) и липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.) в подзоне широколиственно-темнохвойных лесов Южного Урала.

Исследования проводились в западной части ЮУГПЗ. Географически район исследования приурочен к хр. М.Ямантау, Белягуш и Нары. Отсутствие лесотипологической схемы лесов ЮУГПЗ, вследствие их недостаточной изученности в эколого-лесоводственном плане, обусловило изучение естественного подпологового возобновления широколиственных пород в зависимости от элементов рельефа.

В наиболее распространенных элементах рельефа заложены пробные площади, по общепринятым методикам [5, 7], на которых произведены геоботанические описания с выявлением флористического состава всех ярусов растительного сообщества. В ходе исследований заложено 22 пробные площади (ПП) в т.ч. 7 ПП с преобладанием в составе главного яруса ели, 7 ПП — с преобладанием осины, 6 — березы, 2 — с преобладанием липы. Для характеристики «мелкого» подроста (высотой до 50 см) в пределах каждой ПП заложено 100 равномерно размещенных учетных площадок размером 0,5 м^2. На каждой площадке, после определения общего проективного покрытия травяного и мохового ярусов и основных доминирующих видов, выявлялось наличие подроста с измерением возраста и высоты. «Крупный» подрост (высотой более 50 см) учитывался на 30 площадках размером 4 м^2 с определением для каждого растения возраста и высоты.

Древостой исследованных сообществ характеризуются сложной двухъярусной разновозрастной структурой, полидоминантным видовым составом и высоким флористическим разнообразием нижних ярусов (табл.). В составе коренных и условно-коренных типов леса в первом ярусе по запасу доминируют ель и пихта, в производных насаждениях — мелколиственные: осина (*Populus tremula* L.), береза (*Betula pendula* Roth.) и реже липа. Во втором ярусе в большинстве местообитаний доминирует пихта, в отдельных местообитаниях в производных лесах — липа.

Подрост широколиственных пород присутствует под пологом практически всех изученных сообществ.

Наиболее успешно из широколиственных пород возобновляется липа. Подрост липы отмечен под пологом большинства изученных сообществ (рис.1). Общее количество подроста липы в изученных местообитаниях колеблется от единичных растений до 14,1 тыс. шт./га (численность «крупного» подроста достигает 7,1 тыс. шт./га). Наиболее успешно липа возобновляется под пологом насаждений, занимающих склоны северной и восточной экспозиций. Так, под пологом ельника, березняка и осинника на северном склоне хр. М.Ямантау зафиксировано соответственно 3,3, 3,1 и 13,7 тыс. шт./га подроста липы. Под пологом аналогичных сообществ на восточном склоне хр. Белягуш наблюдается соответственно 7,2, 1,9 и 14,1 тыс. шт./га подроста липы. На южных и западных склонах липа возобновляется хуже. В данных лесорастительных условиях численность подроста липы не превышает 3,3 тыс. шт./га.

Таблица 1

Краткая таксационная характеристика древостоев в подзоне широколиственно-темнохвойных лесов западной части ЮУГПЗ

Хребет	Экспозиция склона	№ пп	Ярус	Состав	Возраст, лет*	Бонитет*	Полнота*	Запас, м³/га
М.Ямантау	Южная	22	I II	10Ос, + Лп ед П, Б 9Лп1Ил, ед. Кл, Ос	70 58	Ia	0,7 0,2	427,9 73,0
		23	I II	8Б1П1Ос, ед. С 7Лп2П1Б, + Ил, ед. С, Ос	86 47	Ia	0,7 0,1	277,8 63,7
	Восточная	2	I II	7Е2П1Ос +Б ед. Кл 8П1Е1Б + Ил, Лп ед. Кл	130 75	I	0,6 0,1	386,4 38,3
		21	I II	10Ос, ед П, Лп, Б 5П4Лп1Кл + Б, Ос ед. Ил	87 88	I	0,6 0,3	340,1 70,8
	Западная	25	I II	8Б1П1Лп + С, Ос 5Лп4Б1П, ед. Кл, Ил	60 42	Ia	0,7 0,2	229,4 93,3
		26	I	10Лп + Кл, Ос ед. П, Ил	55	I	1,1	402,5
		27	I II	10Ос + Б, ед. Лп 8Лп1П1Ил +Б, ед. Кл	77 47	Ia	0,8 0,3	453,7 66,9
	Северная	6	I II	5Е3П2С + Б, Ос 6П3Б1Е ед Ил, Лп	104 47	I	0,5 0,1	363,1 17,1
		11	I II	7Ос1Е1П1С + Ос, ед. Лп 8П1Е1Б ед. Лп, Ряб	96 58	I	0,9 0,1	514,6 19,0
		28	I II	7Б2П1Ос + Б 7П2Б1Е + Лп, ед. Кл	82 59	Ia	0,9 0,3	327,9 45,6
Белягуш	Восточная	1	I II	5Е2С2П1Б + Лп ,ед. Ос, Олс 5П3Лп1Е1Б + Олс, ед. Д	128 77	II	0,5 0,1	303,5 23,5
		12	I II	8Ос2Е +С, Лп, Б ед. П, Д 7Лп2П1Б + Е, Ос ед. С, Ил	73 36	Ia	0,8 0,2	362,6 50,5
		32	I II	7Б1Е1П1Ос + Лп, ед. С, Д 7П2Б1Лп ед. Е, Кл, Ос	76 76	Ia	0,8 0,2	347,9 45,9
	Западная	31	I II	4Е5П1Лп + Б, Кл 7П3Лп +Е, Ряб ед. Б, Ил	110 70	II	0,5 0,3	293,6 71,6
		29	I II	5Ос3П2Б +Кл, Лп ед. Е, Ил 5П5Ил + Кл, Лп	85 61	Ia	0,9 0,1	386,6 27,9
		30	I II	8Б1П1Ос ед. Е, Ил, Лп 7П1Кл1Ил1Лп ед. Б	78 78	Ia	0,7 0,2	324,7 38,4
	Вершина	8	I II	6Е3П1Б 8П2Е ед. Кл, Б	95 72	III	0,7 0,1	279,7 19,4
Нары	Западная	7	I II	6Е4П + Б 9П1Е	176 105	III	1,0 0,1	366,5 18,8
		10	I II	6Ос2П2Лп + Е, ед. Ил 6П2Б2Ос + Е, Лп ед. Ряб	77 53	I	0,7 0,2	124,5 33,8
		24	I II	7Б1С1Е1П 7П2Е1Б	72 51	I	0,8 0,2	270,5 48,6

Арка	Южная	5	I II	8П2Е + С, ед. Б 10П + Лп	131 98	III	0,7 0,1	363,4 16,1
		13	I II	8Лп2П, +Ос, ед. Б 5П4Лп1Е + Кл	78 37	I	0,7 0,2	294,3 32,0

Примечание: * — показатель взят по главной породе.

Особенностью возобновления липы в широколиственно-темнохвойных лесах ЮУГПЗ является преобладание в высотной структуре «крупного» подроста. В отдельных местообитаниях численность «крупного» подроста более, чем в 30 раз превышает численность «мелкого». Данное явление объясняется преобладанием в составе подроста быстрорастущих вегетативных растений. Проведенные учеты показали, что доля подроста липы вегетативного происхождения в большинстве изученных местообитаний составляет 80—95%.

Подрост клена присутствует практически во всех изученных насаждениях. Численность подроста клена составляет от единичных растений до 13 тыс. шт./га. Ильм горный также успешно возобновляется под пологом отдельных сообществ. Так под пологом липняка на западном склоне хр. М.Ямантау численность подроста ильма достигает 31,5 тыс. шт./га. Общей особенностью возобновления клена и ильма, в отличие от липы является значительное преобладание «мелкого» подроста над «крупным». Дуб черешчатый под пологом широколиственно-темнохвойных лесов западной части ЮУГПЗ возобновляется крайне слабо Подрост дуба зафиксирован лишь под пологом трех древостоев в количестве 0,2—0,5 тыс. шт./га.

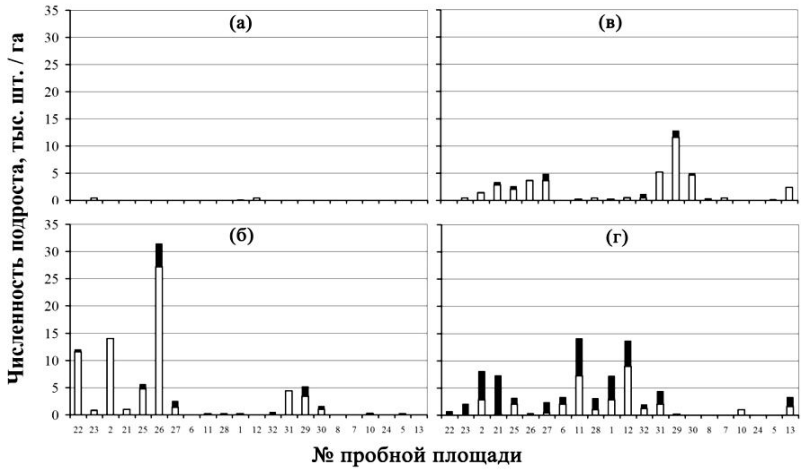


Рис. 1. Численность подроста широколиственных пород под пологом леса в западной части ЮУГПЗ, тыс. шт./га:
а — дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), б — клена остролистного (*Acer platanoides* L.), в — ильма горного (*Ulmus glabra* Huds.), г — липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.)

Результаты проведенных исследований показывают, что численность подроста широколиственных пород под пологом широколиственно-темнохвойных лесов ЮУГПЗ варьирует в значительных пределах. Отсутствие прямого антропогенного воздействия является важнейшим условием сохранения популяций широколиственных пород на данной территории.

Литература

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. М., 2004. Кн. 2.

2. Горчаковский П.Л. Широколиственные леса и их место в растительном покрове Южного Урала. М., 1972.

3. Давыдычев А.Н., Кулагин А.Ю., Горичев Ю.П. Естественное возобновление темнохвойных лесов Южного Урала (на примере Южно-Уральского государственного природного заповедника (ЮУГПЗ) // Вестник МГУЛ. Лесной вестник. 2006. № 3. С. 46—54.

4. Иванова Н.С., Андреев Г.В. Естественное восстановление структуры ценопопуляций ели сибирской и пихты сибирской в темнохвойных лесах Южного Урала // Аграрный вестник Урала. 2008. № 6. С. 82—86.

5. Методы изучения лесных сообществ. СПб., 2002.

6. Растительность европейской части СССР. Л., 1980.

7. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М., 1961.

С.Е.Грибов, С.А.Корчагов, Р.С.Хамитов
Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина, г.Вологда, Россия

Р.В.Щекалев
Институт экологических проблем Севера УрО РАН, г.Архангельск, Россия

НАСЛЕДУЕМОСТЬ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Древесные растения являются продуктом собственной генетической конструкции, реализованной под действием меняющейся со временем окружающей среды. Определение доли генотипической составляющей в популяционной изменчивости качественных показателей древесных растений — это необходимая предпосылка в обосновании направления и методов селекции на качество древесины. Результаты генетического анализа приобретают особую актуальность при выращивании целевых насаждений с заданными качественными показателями древесины.

Определенный интерес представляют исследования наследуемости характеристик древесины различных внутривидовых форм, особенно ели, у которой имеются естественные формы, отличающиеся друг от друга различными признаками (характером коры, цветом молодых шишек, типом ветвления).

Это изучение может помочь лесному хозяйству:

— указать направленность лесоводственных мероприятий в ельниках с целью повышения их производительности и выращивания древесины ели высокого качества;

— наметить практические мероприятия по использованию разных внутривидовых форм ели по лесоэксплуатационной и лесокультурной линии.

Исследования проведены в зоне южной тайги на территории Вологодской области. Отмечены три формы ели по типу ветвления: гребенчатая, щетковидная и плоская [2]. В этом случае морфологические отличия елей важны не сами по себе, а тем, что они коррелятивно связаны с другими, практически ценными признаками и свойствами, в том числе с качеством древесины [1].

Исследования проведены на лесосеменной плантации, заложенной в 1980 году на площади 7,5 га привитыми в питомнике в приклад сердцевиной на камбий саженцами ели. Черенки для прививки отобраны с плюсовых деревьев на территории Вологодского лесхоза. Саженцы высажены с размещением 6 х 8 м (185 шт./га), что исключает взаимовлияние растений друг на друга. Посадке предшествовала полосная обработка почвы плугом ПЛД — 1,2. В год посадки на участке произведен посев люпина, на второй год внесены удобрения (аммиачная селитра), на четвертый год проведено удаление поросли лиственных пород.

Для исследований использованы два клона ели — с щетковидным и гребенчатым типом ветвления. Плюсовые деревья, используемые при сборе черенков для закладки рассматриваемых клонов, не отличались по фенотипическим признакам (в соответствии с паспортом плюсового дерева), за исключением различий по типу ветвления и форме кроны. Для ели с щетковидным типом ветвления характерна овально-цилиндрическая, для ели с гребенчатым типом ветвления — конусовидная форма кроны.

Следует отметить, что определение наследуемости признаков в клоновых популяциях имеет свои особенности, подробно изложенные в работе [3]. Принципиально важным для таких участков является генотипическая однородность деревьев внутри клона и генотипическая разнородность клонов между собой. В такой ситуации вся видимая (фенотипическая) изменчивость между деревьями одного клона будет экологической, а изменчивость между всеми деревьями в популяции будет обусловлена различиями между генотипами клонов и неоднородностью экологических условий. Именно эти принципы учитывались нами при определении наследуемости изучаемых признаков.

По результатам исследований установлено, что значения средних диаметров стволов ели на высоте груди для рассматриваемых форм принадлежат к одной генеральной совокупности ($t_{факт}$ = 0,58 при $t_{0,01}$ = 2,60), что не позволяет выделить

какую-либо из форм по данному признаку. Однако для щетковидной формы ели характерен наименьший размах показателя, что позволяет считать такое древесное сырье более однородным по диаметру (табл. 1).

Таблица 1

Диаметры стволов на высоте 1,3 м различных форм ели

Тип ветвления	Диаметр, см			Размах показателя, см
	максимальный	минимальный	средний	
Щетковидный	21,4	5,5	13,9±0,33	15,9
Гребенчатый	24,9	3,0	13,5±0,61	21,9

Аналогичные выводы можно сделать и по средней высоте стволов рассматриваемых форм ели (табл. 2). Существенных различий по этому показателю между формами не выявлено ($t_{факт}$ = 0,51 при $t_{0,01}$ = 2,6), однако отмечается меньший размах колебаний высоты для щетковидной ели.

Таблица 2

Высота стволов различных форм ели

Тип ветвления	Высота, м			Размах показателя, м
	максимальный	минимальный	средний	
Щетковидный	15,0	5,5	10,5±0,7	9,5
Гребенчатый	15,5	5,5	11,0±0,7	10,0

В рассмотренных случаях на ЛСП внутригрупповая изменчивость диаметра и высоты между деревьями внутри одного клона является только экологической при генотипической однородности. Отсутствие различий между выборочными средними показателями диаметра и высоты клонов указывает на генотипическую однородность всей рассмотренной популяции по данным признакам. Дополнительным подтверждением этому являются результаты дисперсионного анализа данных. Эмпирические критерии силы влияния генотипа по диаметру и высоте составили 0,45 и 0,14 соответственно, что значительно меньше стандартного критерия Фишера ($F_{0,01}$ = 6,8).

Среди пороков, выявленных для обеих форм, можно отметить сучки и двойную вершину у ряда растущих деревьев. Двойная вершина сформировалась у обследованных деревьев ниже уровня 1,3 м, что является следствием побивания заморозком ели в молодом возрасте. Число поврежденных деревьев щетковидной ели достигает 9%, гребенчатой ели — 5%. Протяженность бессучковой зоны у ели значительно варьирует в пределах рассматриваемых клонов (табл. 3).

Таблица 3

Протяженность бессучковой зоны стволов ели различных форм

Тип ветвления	Количество учтенных деревьев, шт.	Протяженность бессучковой зоны, см			Достоверность	
		$M \pm m$	наименьшая	наибольшая	$t_{факт.}$	$t_{0,01}$
Щетковидный	20	28,1±5,2	1,0	60,0	0,68	2,7
Гребенчатый	21	34,4±7,7	1,0	100,0		

Наибольшая рассеянность признака отмечена для ели с гребенчатым типом ветвления, о чем свидетельствует размах данного показателя (99 см против 59 см у щетковидного типа). Не смотря на некоторое превышение среднего значения ели с гребенчатым типом ветвления, достоверность различий между рассматриваемыми формами не доказана ($t_{факт} < t_{0,01}$), что также позволяет считать внутригрупповую и межгрупповую изменчивость признака экологической.

Средняя ширина годичного слоя для ели с гребенчатым и щетковидным типом ветвления составляет 4,0 мм (табл. 4).

Отсутствие различий в выборочных средних значениях между вариантами также подтверждает влияние экологических факторов на ширину годичного слоя. Сопоставляя полученные данные со средними для ели обыкновенной Европейского Севера [4], следует указать на значительное преимущество (в 3,3 раза) древесины ели исследованной нами популяции. По всей видимости, значительный прирост древесины по радиусу ствола является следствием применяемого режима создания и выращивания насаждения в условиях ЛСП, включающим внесение удобрений, низкую густоту посадки и др.

Значительный прирост по радиусу ствола в течение вегетационного периода сопровождается образованием главным образом ранних трахеид. Содержание поздней древесины в годичном слое составляет лишь 9,6 и 7,5% для ели с щитковидным и гребенчатым типом ветвления соответственно. Превышение по данному показателю щетковидной ели следует считать достоверно обоснованным ($t_{факт}$ = 3,8 при $t_{0,01}$ = 2,6).

Таблица 4

Макроструктура и плотность древесины ели различных форм

Показатель[1]	Тип ветвления		Ср. данные для ели обыкновенной Европейского Севера (5)
	щетковидный	гребенчатый	
Средняя ширина годичного слоя, мм	4,0±0,2	4,0±0,1	1,2
Содержание поздней древесины, %	9,6±0,5	7,5±0,4	21
Плотность, P_{12}, г*см$^{-3}$	0,264±0,07	0,250±0,07	445

Примечание: [1] — Показатели макроструктуры рассчитаны на основании обследования 20 кернов, взятых со средних деревьев ели на высоте 1,3 м в направлении север-юг.

Наследуемость содержания поздней зоны в древесине составила 0,92, что отражает высокую долю влияния генотипического разнообразия особей на величину рассматриваемого признака (табл. 5). Наши расчеты позволяют судить о значительной автономности показателя в сравнении с другими, анализируемыми выше признаками. Большая автономность заключается в том, что, не смотря на определенную роль экологических факторов в формировании поздней древесины, отмечается высокая доля влияния генетической составляющей.

В рассмотренной популяции ели среднее содержание поздних трахеид (8,6%) значительно уступает среднему для региона значению (21,0%), что предопределило формирование древесины ели низкой плотности. Средняя плотность при нормализованной влажности для рассмотренной популяции составляет 257 г*см$^{-3}$, что в 1,7 раза меньше среднего значения плотности для ели Европейского Севера.

Таблица 5

Результаты вычисления коэффициента наследуемости (H^2) по процентному содержанию поздней древесины

Разнообразие признаков	Сумма квадратов отклонений	Степень свободы	Варианса	Показатель наследуемости и его достоверность
Факториальное (межгрупповое)	154,18	1	154,18	$H^2 \pm m$ = 0,92±0,0005
Случайное (внутригрупповое)	12,73	138	12,73	F = 12,1
Общее	166,91	139	166,91	$F_{0,05}$ = 3,9

Фактический коэффициент достоверности различий $t_{факт.}$ по плотности древесины для ели различных форм составляет 0,14, уступая табличному критерию Стьюдента ($t_{0,01}$ = 2,7), что позволяет отнести выборочные средние значения к одной генеральной совокупности и считать внутрипопуляционную изменчивость признака экологически обусловленной.

Таким образом, проведенные исследования не позволили выявить существенных различий по размерам формирующегося древесного сырья, степени очищаемости стволов от сучьев, ширине годичного слоя и плотности древесины ели с различными формами ветвления. Изменчивость этих показателей находится под влиянием, главным образом, экологических факторов. Формирование поздних зон в годичных слоях древесины ели обусловлено в значительной степени генотипической составляющей.

Литература

1. Войчаль П.И. О механических свойствах древесины внутривидовых форм ели // Тр. АЛТИ. Архангельск, 1955. Т. 16. С. 169—173.

2. Дружинин. Ф.Н. Восстановление ельников в лиственных лесах средней и южной тайги Европейского Севера: Автореф. дис. ... канд. с.-х. н. Архангельск, 2005.

3. Котов М.М. Генетика и селекция. Йошкар-Ола, 1997.

4. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение. М., 2007.

А.Н.Николаев
Институт мерзлотоведения им. П.И.Мельникова СО РАН, г.Якутск, Россия
Институт криогенных ресурсов Тюм. ГНГУ — ТюмНЦ СО РАН, г.Тюмень, Россия

В.В.Самсонова
Институт криогенных ресурсов Тюм. ГНГУ — ТюмНЦ СО РАН, г.Тюмень, Россия

ДЕНДРОХРОНОЛОЛИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СКЛОНОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЯМАЛЕ

За последние годы идет интенсивное промышленное освоение газовых месторождений Ямала. Первоочередным объектом освоения на Ямале является Бованенковского месторождения. При этом будет построена магистральная газопроводная трасса протяженностью свыше 2 400 км, включая новый газотранспортный коридор «Бованенково — Ухта» протяженностью около 1 100 км. Различные опасные природные процессы, происходящие на Ямале, вместе с техногенными процессами, которые могут возникнуть после начала разработки месторождений, могут осложнить функционирование построенных объектов добычи и транспорта газа, а также наземной инфраструктуры.

Состав и строение сезонно- и многолетнемерзлых пород, геологические особенности их залегания и другие характеристики во многом определяют характеристики ландшафтов. Наибольшую опасность при проектировании и эксплуатации месторождений углеводородов, располагающихся в пределах развития многолетнемерзлых пород представляют геокриологические процессы. Одним из таких процессов являются криогенные оползни скольжения, которые представляют собой сплывы грунтов сезонноталого слоя на склонах по поверхности сильнольдистых глинистых пород.

Целью данного исследования было проведение дендрохронологического анализа влияния криогенных процессов на рост кустарниковой растительности в пределах типичной тундры в районе Бованенковского месторождения на полуострове Ямал. В районе исследований из-за отсутствия древесной растительности были изучены особенности радиального прироста кустарников ивы (*salix*), взятых на участках проявления разных криогенных процессов. Благодаря наличию годичных колец кустарники могут явиться хорошими индикаторами изменения внешней среды и тундровых экосистем в целом. Исследования криогенного оползания дендрохронологическими методами применялась сотрудниками Института экологии растений и животных Уро РАН и Института криосферы Земли СО РАН [2, 4].

Сбор кернов древесных пород проводилась стандартными методами общепринятыми в дендрохронологии [1, 5, 8]. Обработка собранного материала произведена на полуавтоматической установке LINTAB V-3.0 [9]. При датировке и построении древесно-кольцевых хронологий были применены общепринятые дендрохронологические методы с использованием специализированных программ COFECHA, ARSTAN, TSAP V3.5 и другие [1, 9]. Стандартизация древесно-кольцевых хронологий была сделана с помощью негативной экспоненты в программе ARSTAN.

Первичный анализ показал, что самые старовозрастные ивы, среди собранного материала, произрастают на участках «Склон» (56 лет) и «Оползень» (57 лет). Анализ построенных хронологий показывает, что в течение последних 50 лет радиальный прирост ивы имеет периоды увеличения и уменьшения роста. Датировка показала, что на участке «Оползень» произрастает три поколения кустарников. Начало роста первого поколения это начало 50-х годов, второго середина 70-х и третьего конец 80-х и начало 90-х годов XX века. На участке «Склон» самые возрастные кустарники начали расти в начале 50-х и 60-х годов и последнее поколение в конце 70-х и начале 80-х годов XX столетия. Древесно-кольцевые хронологии показали, что новое поколение появляется в период повышения радиального прироста ивы, т.е. в благоприятные для роста кустарников время.

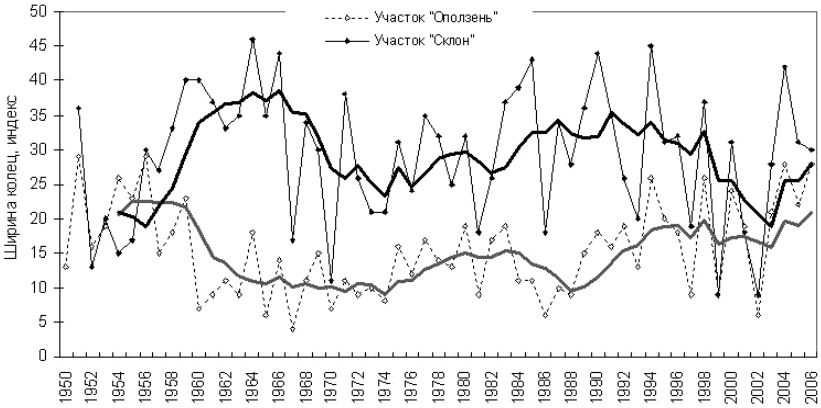


Рис. 1. Древесно-кольцевые хронологии по иве (Salix)

Несмотря на довольно синхронный рост ивы на обеих участках (коэффициент синхронности K_c = 0,82), при визуальном анализе ширины радиального прироста (рис. 1) наблюдаются различия в динамике радиального прироста ивы. Условия произрастания для ивы были наиболее благоприятны на участке «Склон». Это можно объяснить лучшим дренажем почвы для данного участка,

которое необходимо для хорошего роста в условиях тундры. Начиная с 1954 года, обе хронологии показывают противоположный тренд в приросте ивы. На участке «Оползень» наблюдается снижение радиального прироста кустарников. Однако в период с 1967 по 1974 гг. происходит снижение прироста ивы для обоих участков с резким подавлением ее в 1967 и 1970 годах. Особенно четко оно выражено для древесно-кольцевой хронологии с участка «Склон».

С середины 70-х годов прошлого столетия наблюдается некоторое повышение роста ивы для участка «Склон», максимум которых приходится на период 1982—1985, 1988—1991 и 1994—1996 гг. Начиная с 1997 года, для этого участка происходит снижение радиального прироста ивы за исключением последних трех лет. На участке «Оползень» также с середины 70-х годов происходило увеличение прироста до 1983 года. После этого в период с 1984 по 1988 гг. произошло подавление радиального прироста деревьев с резким снижением роста в 1986 году, которое наблюдается и в предыдущем участке. Начиная с 1989 года, до нынешнего времени, в отличие от предыдущего участка, происходит увеличение прироста кустарников. За последние 35 лет резкие снижения радиального прироста для обоих участков происходили в 1981, 1986, 1993, 1997, 1999 и 2002 годах.

Был проведен корреляционный анализ древесно-кольцевых хронологий с данными по температуре воздуха метеостанции Марре Сале. Выявлена большая корреляционная связь радиального прироста ивы с июльской температурой воздуха на обоих участках. Для участка «Склон» данный показатель составил $r = 0{,}68$ при $p < 0{,}05$. Рост кустарников произрастающих на участке «Оползень» обусловлен так же июльской ($r = 0{,}51$) и частично августовской температурой воздуха ($r = 0{,}39$ при $p < 0{,}05$).

Результаты анализа позволили сопоставить графически данные по июльской температуре воздуха с радиальным приростом кустарников на исследованных участках (рис. 2 и 3). Из приведенных графиков видна большая синхронность хода июльской температуры воздуха и радиального прироста кустарников.

Однако при более тщательном анализе видно, что для участка «Оползень» наблюдаются как синхронные, так и асинхронные годы между приростом кустарников и температурой воздуха. Снижение радиального прироста в 1960, 1963, 1981, 1997 и 1999 годах связано холодным летним сезоном. Однако в 1967, 1974, 1984, 1993 и 2002 годах снижение прироста происходило не на фоне низких температур воздуха, а наоборот при их повышении. Возможно, на этом участке солифлюкционные процессы были активны именно в эти годы, а в один из них произошел оползень. Увеличение прироста обычно происходит в более теплые летние сезоны.

Подобный анализ радиального прироста ивы был сделан и для участка «Склон» наблюдается схожая картина хода июльских температур воздуха и радиального прироста ивы (рис. 3). Однако между двумя участками наблюдаются значительные отличия в общей динамике радиального прироста. На участке

«Оползень» происходит общее снижение роста во второй половине 80-х годов XX столетия и дальнейшее увеличение прироста до настоящего времени не объяснимое общим ходом июльских температур. Начиная с середины 90-х годов прошлого столетия, идет динамика снижения радиального прироста, тогда как в ходе июльских температур воздуха этого не наблюдается.

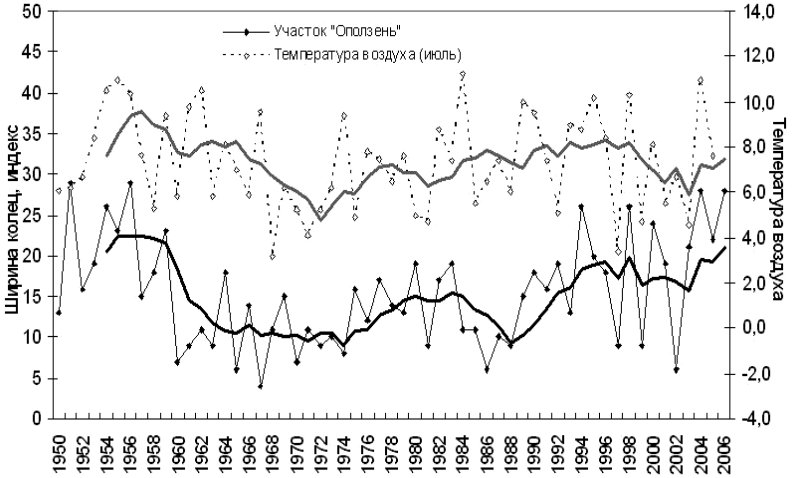


Рис. 2. Сопоставление радиального прироста стволов ивы участка «Оползень» с июльской температурой воздуха по данным метеостанции Марре Сале

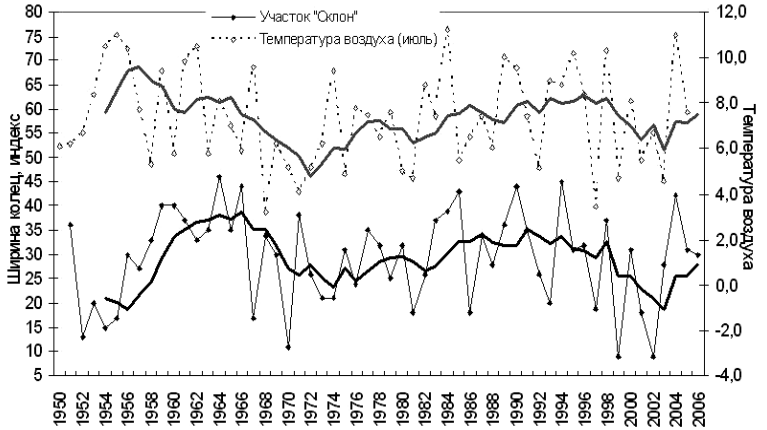


Рис. 3. Сопоставление радиального прироста стволов ивы с участка «Склон» с июльской температурой воздуха по данным метеостанции Марре Сале

В связи с этим, можно предположить активацию каких то локальных факторов на определенных участках. Одним из основных внешних факторов для роста ивы на этих участках является влияние температурно-влажностного режима грунтов. Изменения в радиальном приросте в эти периоды, не совпадающие с изменениями июльских температур могли быть вызваны резким изменением условий произрастания, и, скорее всего, на участке «Оползень» связаны с повышением температуры грунтов, а на участке «Склон» — с недостатком влаги. Поэтому можно предполагать, что оползень произошел в 1984 г., а блоки с ивой начали смещаться по склону оврага в середине 90-х гг.

Кроме этого само появление кустарника в прибровочной части склона оврага в это время свидетельствует об изменениях в среде, благоприятствующих появлению этого типа растительности в пределах фаций, характерных для типичной тундры. Возможно, это связано с повышением дренируемости местопроизрастания, либо с увеличением глубины сезонного протаивания.

Полученные данные были сопоставлены с данными предыдущих работ проведенных на территории Южного Ямала [4, 6, 7]. Периоды увеличения и снижения радиального прироста кустарников в большинстве случаев сходны. На северном пределе произрастания рост кустарников тесно связан с климатическими факторами, что определяет на схожесть радиального прироста на участках расположенных на значительных расстояниях друг от друга. В связи с этим в радиальном приросте имеется сигнал, характеризующий динамику состояния экосистем на значительной территории.

Обращает на себя внимание не совпадение направления динамики (асинхронность межгодовой динамике средней июльской температуры воздуха) радиального прироста на участках «Оползень» и «Склон» в 1954, 1960, 1962, 1984 гг., а также наличие довольно длительных периодов асинхронности общей тенденции радиальных приростов на этих участках — 1962—1974 гг. и 1984—1992 гг. Поэтому можно предположить, что на участке «Оползень» в период с 1962 г. по 1974 г. был активизирован процесс солифлюкции, затем до 1984 г. происходила реабилитация сообщества ивы, оползень, скорее всего, сошел в 1984 г. Анализ реакции радиального прироста на июльскую температуру на участке «Оползень», свидельствует о большей вероятности именно такого срока активизации оползневого процесса. Ведь если асинхронность в межгодовом плане в 60-е годы наблюдалась на фоне общей тенденции снижения среднемесячных температур воздуха, то в середине 80-х — их повышения. Активизациия солифлюкционно-оползневых процессов на изученном участке произошла во время двух из установленных ранее для Ямала периодов (1954—57, 1959—62, 1983—84 и 1989—90 гг.) благоприятного для развития оползней сочетания климатических условий.

Таким образом, выраженное снижение радиального прироста ивы, асинхронное динамике средней июльской температуры свидетельствует о не стабильности состояния литогенной основы ландшафтных комплексов и возможности

развития опасных оползневых процессов на таких участках. Полученные закономерности позволяют выявить периодичность проявлений солифлюкционно-оползневых процессов и использовать полученные сведения для оценки оползневой опасности участков склонов, где развиты ивовые сообщества, т.е. использовать метод дендроиндикации для изучения и диагностики потенциальной оползневой активности склонов. Результаты дендроиндикационного анализа подтверждают его эффективность при датировке и исследованиях динамики склоновых процессов в целях выявления закономерностей развития серийных фаций и свидетельствуют о необходимости проведения дендрохронологических исследований в более широком масштабе для детального и всестороннего изучения влияния локальных условий и склоновых процессов на радиальный прирост кустарников для различных районов трассы.

Литература

1. Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск, 1996.

2. Горланова Л.А. Методика дендрохронологической датировки оползневых событий // Экстремальные криосферные явления: Фундаментальные и прикладные аспекты: Тезисы Международной конференции (Пущино, 2002). М., 2002. С. 148—149.

3. Лейбман М.О., Арчегова И.Б., Горланова Л.А., Кизяков А.И. Этапы и проявления процесса криогенного оползания по данным исследований на Югорском полуострове и Ямале // Криосфера Земли. 2000. Т. 4. № 4. С. 67—75.

4. Лейбман М.О., Кизяков А.И. Криогенные оползни Ямала и Югорского полуострова. М., 2007.

5. Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М., 1986.

6. Шиятов С.Г., Мазепа В.С. Климат // Природа Ямала. Екатеринбург, 1995. С. 32—68.

7. Цибульский В.Р., Валеева Э.И., Арефьев С.П. и др. Природная среда Ямала. Тюмень, 1995. Т. 1.

8. Cook E., Kairiukstis L. (eds.) Methods of Dendrochronology: aplications in environmental sciences // Dordrecht. Boston; L., 1990.

9. Rinn F. TSAP version 3.5. Referense Manual. Computer program for tree ring analysis and presentation. Heidelberg, 1996.

Н.А.Иванова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

Л.М.Музычко
Костанайский государственный педагогический институт, г.Костанай, Казахстан

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ

В данной работе приводятся результаты исследований по влиянию засоления почв на анатомические особенности корневой системы абсолютных и факультативных галофитов. Изучение особенностей корневой системы растений является актуальной проблемой, которая исследуется многими авторами [1, 4, 6]. Во многих работах рассматриваются эволюционные аспекты возникновения корневой системы растений [5, 8].

Публикаций и статей по влиянию засоления на строение корневой системы немного, и они в основном касаются изучения морфологии корня [1].

Различные виды растений неодинаково реагируют на специфические действия водно-физических и химических свойств солонцов. Глубина проникновения в грунт корневой системы полыни малоцветковой (Artemisia millefolium), пижмы тысячелистниковой (Artemisia pauciflora), злаковых компонентов и даже ежовника солончакового (Anabasis salsa) находится в прямой зависимости от засоления почвы и связанной с этим фактором глубины расположенного слоя водорастворимых солей. Корни их с возрастом отмирают и замещаются новыми, из-за накопления в их ионов минеральных солей. Это нарушает поглотительную функцию корней, нормальный ход обменных процессов и, в конечном счете, ведет к отмиранию корней [1].

Своеобразное распространение корневой системы имеют злаковые многолетники, например ячмень гривистый. Его мочковатая корневая система распространяется в горизонтальном направлении, охватывает большую площадь в диаметре достигающей 480 см^2.

Блэк [2] обратил внимание на то, что растения, произрастающие на солонцах, испытывают воздействие не только неблагоприятных воднофизических качеств солонцового горизонта, но и солончаковатости горизонтов, обильного скопления воднорастворимых солей.

По мнению многих исследователей, уплотненность солонцового горизонта сильно тормозит развитие корней, но слабо препятствует их проникновению. При засолении тормозится прирост сухой биомассы, и в связи с этим наблюдается изменение ультраструктуры клеток корней, а именно эпидермальные и корковые клетки уменьшаются в длину [3].

Особенность развития корней типичных галофитов проявляется в том, что основная масса их расположена у самой поверхности и сосредоточена в слое почвы до 10 см, хотя у того же сарсазана они могут проникать на глубину до 3 метров и более [7]. Для корней растений солончаков и солонцов характерна раскидистость, сильное разрастание боковых корней, слабая степень ветвления (образование боковых корней высших порядков), частое отмирание с возрастом апикальной части стержневого корня с последующим замещением его крупными боковыми ответвлениями в результате перенасыщения тканей ионами солей. Такая специфическая особенность обусловлена не только засоленностью почвы, но и перенасыщенностью влагой, недостатком кислорода [1].

Исследования проведены на засоленных почвах Костанайского района, Северный Казахстан.

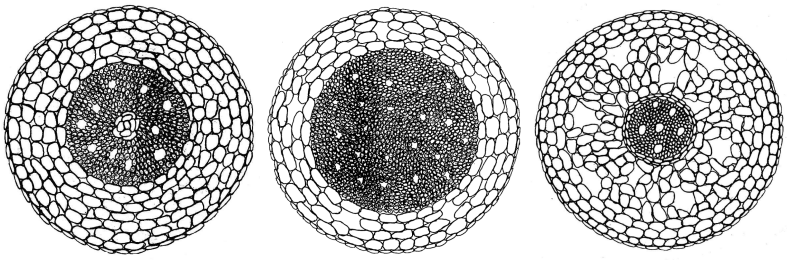
Для выяснения основных приспособительных признаков в структуре корневых систем растения, произрастающих в условиях крайнего засоления, мы изучили анатомическое строение корней некоторых природных галофитов: солероса (Salicornia europae), сарсазана шишковатого (Halocnemum strobilaceum), подорожника приморского (Plantago maritima), мари красной (Chenopodium rubrum), кермека Гмелина (Zimonium gmelini), ячменя гривистого (Hordeum gubatum). Для более ясного понимания механизмов адаптации в структуре корней мы использовали не только галофиты, но и типичные ксерофитные и мезофитные растения, произрастающие в условиях среднего и слабого засоления, такие как: горец птичий (Polygorum oveculare), девясил высокий (Jnula helenium), донник белый (Melilotus albus), подорожник большой (Plantago maior), льнянка (Linaria vulgaris), полынь высокая (Artemisia procera), подорожник ланцетный (Plantago lancedata).

В ходе исследования нами была составлена структурно-анатомическая характеристика корня для каждого из 13 видов растений. Она включала такие признаки, как состав и количественное соотношение тканей, размеры клеток, объем межклетников, наличие механических элементов.

Сгруппировав растения по сходству анатомической структуры корня, мы выделили 3 типа анатомического строения корневой системы.

К первой группе были отнесены корни растений, абсолютных и некоторых факультативных галофитов, которые имели значительный объем паренхимы (до 60%). Число слоев клеток в паренхиме варьировало от 2 до 7 размеры клеток очень крупные, в сравнении с клетками паренхимы корней других групп. Ксилемные элементы также достаточно крупные, расположены одиночно и редко. Флоэмные элементы мелкие, занимают большой процент площади поперечного сечения корня. Такая структура, вероятно, является оптимальной в условиях крайнего засоления. Большой процент паренхимных клеток может служить источником накопления воды, наличие крупной ксилемы дает возможность данным растениям активно ее транспортировать.

К данной группе мы отнесли корни солероса, сарсазана, мари, ячменя гривистого, кермека Гмелина, подорожника большого (рис. 1).



А Б В

Рис. 1. Особенности анатомического строения корней:
А — сарсазана; Б — мари красной; В — подорожника большого

Солерос европейский и сарсазан шишковатый являются доминантными в условиях крайнего засоления (преимущественно хлоридного). В анатомической структуре их корней есть много общего. У солероса перидерма имеет крупные клетки, расположенные в один слой и они составляют 5% от объема корня. Паренхима коры корня представлена крупными клетками, имеющими пузыревидные образования. Семислойная паренхима клетки, которой плотно прилегают друг к другу, не имеют межклетников. Она занимает 65% от общего объема корня. Ксилема располагается в центральной части и на периферии проводящего цилиндра, представлена крупными образованиями и занимает 15% площади поперечного сечения корня. Флоэмные элементы располагаются очень плотно и занимают до 20% объема корня.

У сарсазана в строении корня наблюдается примерно такое же соотношение тканей, как у солероса. На долю семислойной паренхимы приходится около 60%. Проводящая система представлена ксилемой и флоэмой, занимающей до 35%. В центре цилиндра располагаются склеренхимные элементы, выполняющие опорную функцию. Но сердцевинные лучи отсутствуют (рис. 1).

У мари красной уменьшается объем паренхимы корня до 45%. Клетки паренхимы коры имеют средние размеры и располагаются в 4 слоя. Между клетками коры имеются межклетники, составляющие до 5% от объема корня. Ксилемные элементы средних размеров и составляют до 10% корня, флоэмные элементы мелкие и занимают до 40%.

Вышеописанные растения являются абсолютными галофитами, принадлежащими к сем. маревых.

Корни солероса, сарсазана, мари красной имеют в своей структуре большой процент паренхимы коры. Ее клетки крупные. Ксилемные и флоэмные элементы мелкие и составляют небольшой процент (до 25%) от объема корневой системы.

В корневой системе в условиях засоления почв наблюдается значительное увеличение процента клеток паренхимы коры, происходит увеличение их размеров. Это, возможно, способствует значительному накоплению минеральных веществ и воды.

Таким образом, настоящие галофиты, произрастающие в условиях сильного засоления, имеют ряд особенностей в анатомии корня: это крупноклеточная паренхима, занимающая до 60% объема корня; во-вторых, крупные и немногочисленные клетки ксилемы, составляющие до 15% объема корня и, в-третьих мелкоклеточная флоэма, которая занимает большой объем до 40%. Всем галофитам свойственна мощно развитая поверхностная корневая система.

Ячмень гривистый — растение, не относящееся к абсолютным галофитам, но произрастающее в условиях среднего засоления. У ячменя однослойная перидерма, состоящая из клеток средней величины. Паренхима занимает объем до 65% и состоит из крупных клеток, располагающихся слоями. Первые шесть слоев составляют клетки примыкающие друг к другу. Остальные 4 слоя представлены крупными клетками, располагающимися рыхло, с образованием межклетников (до 5%). Осевой цилиндр занимает 25%. Ксилемные элементы составляют до 5%, флоэмные до 20%. Ксилемные элементы крупные, флоэмные мелкие. На срезе корня ясно различима эндодерма, водонепроницаемое и прочное механическое образование, которое выполняет двойную роль: препятствует чрезмерному испарению корнем воды, особенно при отмирании коры и защищает проводящую систему корня при значительных колебаниях тургора в условиях различного увлажнения.

Наличие эндодермы наблюдается в клетках корня подорожника большого. Однако у данного вида дифференциации клеток паренхимы не наблюдается. Паренхима состоит из шести слоев крупных клеток и составляет 60%, наблюдается увеличение объема межклетников до 10%. Осевой цилиндр занимает до 25%.

Интересно, что у подорожника большого стержнекорневая система с возрастом на влажных почвах переходит в кистекорневую.

У кермека клетки перидермы расположены в один слой. Паренхима коры представлена двумя слоями крупных клеток, объем их невелик (15%). Осевой цилиндр занимает 75%.

В центральной части цилиндра располагается проводящий пучок, образованный крупными клетками первичной ксилемы. Вторичная ксилема окружена мелкими клетками флоэмы, процентное содержание которой составляет до 60%, процент ксилемы составляет 15%.

Результаты исследования анатомического строения корней кермека и подорожника большого, показали, что приспособлением к условиям засоления у данных видов шло по пути увеличения объема проводящей системы растений, в особенности ксилемы.

Подорожник и кермек имеют достаточно развитую корневую систему, способную проникать в глубь почвы более, чем на 60 см [1]. У этих растений повышенный уровень транспирации, и они достаточно лабильны по-своему водообмену. Такой тип корня позволяет создавать большую и развитую сосудистую систему. Это помогает им прогонять большое количество воды через растение, что является приспособлением к условиям засоления.

Возможно, эволюция факультативных галофитов к засолению почвы шла по пути создания мощной проводящей системы, хорошо развитого корня, довольно высокой интенсивности транспирации по сравнению с абсолютными галофитами. Данные приспособления позволяют выносить соли на поверхность листьев, и тем самым предохранять растения от повреждения.

Итак, для растений первой группы характерно: крупные клетки паренхимы коры, занимающие большой объем; мелкоклеточная флоэма; крупноклеточная ксилема.

Наблюдается изменение в процентном соотношении флоэмных элементов от абсолютных галофитов к факультативным. Истинные галофиты в сравнении с факультативными имеют малый процент флоэмы. Вероятно, это связано с тем, что факультативные галофиты имеют хорошо развитую корневую систему, то есть большая часть продуктов фотосинтеза идет на ее образование. У истинных галофитов корневая система слабо развита. Для данных растений нет необходимости создавать развитые флоэмные элементы, так как фотоассимиляты преимущественно используются на образование наземной массы.

К растениям второй группы по результатам наших исследований мы отнесли корни растений имеющих следующие особенности: клетки паренхимы коры мелкие, плотно прилегающие друг к другу, до 12 слоев и составляют до 45% клеток корня. Ксилемные элементы более мелкие по размерам в сравнении с растениями первой группы. Флоэмные элементы занимают достаточно большой процент — до 25—30%. Характерной чертой анатомического строения корней растений данной группы является практически полное отсутствие межклетников. Ко второй группе мы отнесли корни растений полыни горькой, полыни высокой, донника, льнянки.

У полыни горькой перидерма однослойная, состоящая из мелких клеток. Паренхима представлена 12 слоями мелких клеток, расположенных плотно друг другу без межклетников. Клетки паренхимы составляют до 45%. Первичная ксилема имеет довольно крупные клетки, занимающие цент осевого цилиндра, вторичная ксилема — мелкоклеточная, расположенная между сердцевинными лучами и занимает объем до 40% . Флоэмная ткань образована небольшими клетками, собранными в пучки и процент их составляет до 15% от объема корня.

У полыни высокой процент десятислойной паренхимы чуть меньше 40%, а совокупность ксилемных и флоэмных элементов составляет до 55%. Ксилемные элементы располагаются между сердцевинными лучами, в основном на периферии, они мелкие и занимают 35%, флоэмные элементы составляют 20%.

Донник лекарственный в своем строении имеет мелкие клетки паренхимы коры, которые располагаются в 5 слоев и составляют всего 10% объема тканей. В центральной части корня находятся мелкие клетки ксилемы и процент их немалый (30%). Характерной чертой в строении корневой системы данного вида является наличие крупных радиальных лучей — тонкостенной живой паренхимы, образованных мелкими клетками.

У льнянки обыкновенной на срезе корня паренхима занимает 40%, осевой цилиндр — 55%. Особых различий в структуре корня нет, но отсутствуют сердцевинные лучи, присутствие ксилемных элементов повышается, и составляет до 45% .

Анатомическая структура корня горца птичьего включает элементы строения, характерные как для растений, корни которых мы отнесли к первой группе, так и элементы строения корневой системы второй группы, т.е. прослеживается промежуточный тип засолении.

В структуре корневой системы горца птичьего двуслойная перидерма, состоящая из мелких клеток. Паренхима коры занимает до 15% и представлена двумя слоями крупных клеток, таких по величине, которые характерны для корней растений первой группы. Ксилемные элементы крупнее, чем флоэмные элементы корней растений первой группы, но занимают большой объем (60%). Межклетников нет, что делает корневую систему горца схожей с корнями растений второй группы.

Растения второй группы не являются истинными галофитами, а выступают в качестве сопутствующих видов, произрастающих в условиях среднего и слабого засоления. Этому способствует наличие у таких растений неспецифических адаптационных механизмов к неблагоприятным факторам среды. Как известно, в природе растения чаще всего испытывают совокупность неблагоприятных воздействий (высокая температура, аридность и т.д.) и поэтому появление неспецифических приспособлений позволяет переносить им разнообразные стрессовые воздействия. Они расширяют адаптационные возможности растений, так как противостоят воздействию сразу нескольких неблагоприятных факторов.

В третью группу мы объединили растения, которые не являются истинными галофитами, произрастающими на почвах с низкой концентрацией солей. Они имеют ряд признаков в строении корневой системы, которые делают их схожими со второй группой. Но наличие отличительных признаков позволило нам отнести их в отдельную группу. В данной группе мы объединили корни девясила высокого и подорожника ланцетного.

У подорожника ланцетного перидерма двуслойная, занимает 3%. Паренхима коры межклеточная, расположенная в 17 слоев, составляет 45%, межклетники — 25%. На долю осевого цилиндра приходится 25—28%. Ксилемные элементы средних размеров, расположены по всей площади цилиндра (15%), а флоэмные элементы мелкие, составляют 10% от объема корня. В структуре корня подорожника ланцетного есть эндодерма.

У девясила высокого перидерма однослойная. Паренхима коры в отличие от подорожника занимает меньший объем — 10%. Клетки паренхимы чуть крупнее и располагаются в 12 слоев. Межклетники занимают 20%. Центр корня занимают ксилемные и флоэмные элементы. Ксилема крупная — 25%, присутствует эндодерма.

Основными чертами корней растений III группы являются: а) наличие межклетников; б) паренхима коры представлена мелкими клетками; в) наличие эндодермы; г) клетки флоэмы средних и крупных размеров.

Таким образом, исследования, проведенные по изучению строения корневой системы у растений, произрастающих на засоленной почве, позволили нам разделить все виды изученных растений по данному признаку на 3 группы: к I группе — типичные абсолютные галофиты, имеющие суккулентный тип корневой системы. Ко II и III группам относятся ксерофитные растения или факультативные галофиты, имеющие склероморфный тип корня.

Анализ полученных данных позволяет предполагать, что наиболее приспособленными к максимальной концентрации солей в почве являются корни суккулентного типа. Третья группа имеет наименьшее количество приспособительных признаков в строении корневой системы к засолению.

Литература

1. Байтулин И.О. Материалы к изучению корневой системы растений различных типов пустынь Алма-Атинской области // Материалы научно-исследовательской лаборатории физиологии. Алма-Ата, 1973. С. 30—39.

2. Блэк К.А. Растение и почва / Под ред. Т.А.Работнова. М., 1973.

3. Бутник А.А. Адаптация анатомического строения видов сем. Chenopodiaceae к аридным условиям. Ташкент, 1984. С. 40—65.

4. Шамсутдинов З.Ш. и др. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. М., 2000.

5. Манойленко К.В. Эволюционные аспекты проблемы засухоустойчивости растений. Л., 1983. С. 175—193.

6. Таршис Л.Г. Структурное разнообразие подземных органов высших растений. Екатеринбург, 2003.

7. Черненко Э.М. Растение и соль. Алма-Ата, 1983.

8. Юсуфов А.Г. Лекции по эволюционной физиологии растений: Учеб. пособие для студ. ун-тов по спец. «Биология». М., 1985.

И.Е.Клемина, Т.С.Незговорова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

О РОЛИ ЗПП «СИБИРСКИЕ УВАЛЫ» В ПОДДЕРЖАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОРНИТОФАУНЫ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ЮГРЫ

В Западной Сибири выделена 131 ключевая орнитологическая территория международного значения. По количеству ключевых орнитологических территорий лидируют Курганская, Новосибирская, Свердловская область и Алтайский край. Меньше всего международных ключевых территорий выделено в Кемеровской, Томской, Тюменской областях, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецкого автономных округах. В пределах Ханты-Мансийского автономного округа выделено 6 ключевых орнитологических территорий международного значения.

Ключевая орнитологическая территория — это не особая форма охраняемой природной территории по типу заповедника, заказника или памятника природы, и занесение какой-либо ключевой орнитологической территории в российский или международный каталоги отнюдь не означает ее автоматическую охрану. Поэтому для сохранения ключевой орнитологической территории в большинстве случаев необходимо принимать специальные меры — создавать здесь особо охраняемые территории различного ранга либо вводить те или иные элементы природоохранного менеджмента. Принимая во внимание этот факт, предлагаем выделить ключевую орнитологическую территорию на всей площади природного парка «Сибирские Увалы». Таким образом, ключевая территория автоматически попадает под охрану, и будет регулироваться Федеральным Законом РФ «Об особо охраняемых природных территориях», а также Федеральным Законом «Об охране окружающей среды».

Природный парк «Сибирские Увалы» — особо охраняемая природная территория регионального значения, располагается на территории Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа. Площадь парка — 229,6 тыс. га. Был учрежден Постановлением Губернатора ХМАО № 444 от 15.10.1998 г. Инициатором создания особо охраняемой территории выступил Нижневартовский межрайонный комитет по охране окружающей среды, и полностью находится в государственной собственности.

К КОТР могут быть отнесены участки, имеющие важное научное и познавательное значение. Речь идет о территориях, на которых длительное время проводятся популяционно-демографические и иные долговременные орнитологические исследования, а также о территориях, которые служат базами для обучения студентов, экологического образования населения и т.п. По этому признаку можно выделить ключевую орнитологическую территорию в «Сибирских

Увалах». В парке ведутся научные и природоохранные программы: инвентаризация основных компонентов природных экосистем; работа по экологическому мониторингу и проблемам исследования; проводятся исследования фауны мелких млекопитающих, птиц, беспозвоночных животных, геоботанические исследования и др. Также проводятся природоохранные компании, акции по сохранению данной территории: ежегодные мероприятия в рамках международной акции «Марш парков», «Спасти и сохранить» призванной привлечь внимание общественности к проблемам ООПТ; эколого-просветительская деятельность; проведение выставок, лекций посвященных природному парку; организован музей природы и экспозиции «Культура и быт коренных народов Сибири».

Целью создания «Сибирских Увалов», явилось сохранение типичных сосновых и лиственничных лесов с прилегающими с южной стороны с массивами сфагновых болот. Парк является природоохранительным, рекреационным, научно-исследовательским, эколого-просветительским государственным учреждением, с элементами традиционного хозяйствования коренных народов Севера в районе интенсивной разработки месторождений нефти и газа.

Парк выполняет несколько функций: осуществление охраны природной территории в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов; осуществление экологического мониторинга, контроль над состоянием и возобновляемостью промысловых запасов животных и растений; организация и проведение научных исследований, внедрение эффективных методов охраны природы; поддержание экологического баланса в условиях рекреационного использования территории; экологическое просвещение.

Парк расположен на северо-востоке Нижневартовского района в междуречье притоков р.Вах — рек Глубокий Сабун и Сарм-Сабун. С восточной стороны парк ограничен р.Глубокий Сабун и его правобережным притоком — р.Куер-Еган. Северная граница проходит по водоразделу р.Обь и Таз, по которому также проходит административная граница Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов. Территория парка расположена на ненарушенной и практически недоступной в ближайшее время для промышленного освоения территории. Площадь парка составляет 229,6 тыс. га, что является оптимальным для обеспечения целостности охраняемого природного комплекса.

Для выделения ключевой орнитологической территории по критериям были использованы данные орнитологических исследований Ю.В.Бобкова, Е.Л.Шора, которые содержат сведения о видовом составе, численности и распределении птиц на территории парка. Зарегистрировано пребывание 109 видов птиц. К числу гнездящихся относятся 62 вида птиц, возможно гнездящихся — 36, только пролетных — 2, только летующих — 1 и только зимующих — 1 вид. В отдельные годы встречаются еще 7 видов: мухоловка-пеструшка, сибирская мухоловка, белоспинный дятел, полевой воробей, обыкновенная чечевица, серый гусь и турпан. На протяжении всего лета в парке доминирует вьюрок, доля которого

в суммарном обилии птиц составляет 17% в первую и 22% во вторую половину лета. Кроме него в первой половине лета доминирует пятнистый конек, а во второй — буроголовая гаичка (по 12%). Та же гаичка, тетерев и глухарь преобладают по обилию зимой (20, 36 и 12%), при этом доля тетерева заметно выше, чем остальных. Среди фоновых видов, не входящих в состав доминантов, преобладают кедровка, овсянка-ремез, обыкновенный поползень, сероголовая гаичка, пеночки таловка и зарничка, малая мухоловка и овсянка-крошка.

Территория парка является гнездовым местообитанием водоплавающих птиц, таких как гоголь, чирок свистунок, шилохвость, гуменник, лебедь-кликун, чернозобая гагара. Эти виды на территории парка не образуют больших скоплений, так как водные пространства занимают 27,2% (в том числе реки, ручьи, озера 1,6%; болота 25,5%) от общей площади территории. Выделить ключевую территорию по категории А4 (виды образующие скопления) нельзя. Эта категория применима для видов, уязвимость которых связана с образованием скоплений в местах гнездования, линьки, на зимовках и путях миграций. Данная категория включает также те остановочные пункты на путях миграции, на которых единовременно может не скапливаться значительного количества птиц, но через которые проходит большое число птиц, благодаря их быстрой смене. В эту категорию входят критерии А 4.1, А 4.2, А 4.3 и А 4.4.

Критерий А 4.1: известно или предполагается, что на выделяемой территории регулярно обитает не менее 1% биогеографической (центральноазиатской) популяции водоплавающих и околоводных птиц, образующих скопления.

Критерий А 4.2: известно или предполагается, что на выделяемой территории регулярно обитает не менее 1% мировой популяции морских или иных видов птиц, образующих скопления.

Критерий А 4.3: известно или предполагается, что на выделяемой территории регулярно держится более 20 000 водоплавающих и околоводных птиц или более 10 000 пар морских птиц одного или нескольких видов.

Критерий А 4.4: известно или предполагается, что территория располагается в пределах сужения пролетных путей мигрирующих птиц.

Численность водных и околоводных птиц природного парка «Сибирские Увалы» не соответствуют ни одному из критериев.

В целом территория природного парка в большей мере удовлетворяет международным критериям, как место гнездования птиц, область обитания которых ограничена таежным биомом (критерий А3) А3: известно, что на выделяемой территории обитает значительное количество видов, распространение которых ограничено одним биомом. На территории Западной Сибири выделяется 5 биомов: арктические тундры, бореальные леса (тайга), евразийские высокогорья, евразийские степи и евразийские пустыни и полупустыни. Категория А3 применяется к видам, площадь ареала которых более 50 тыс. км^2 и которые гнездятся преимущественно в пределах какого-либо одного биома. Важно подчеркнуть, что при использовании этого критерия должны приниматься во внимание только

виды, гнездящиеся в пределах выделяемой ключевой орнитологической территории. Официальных требований по количеству гнездящихся видов одного биома, достаточному для выделения ключевой орнитологической территории международного значения, не существует. Поэтому для Западной Сибири использовали тот же порог, который был предложен для Европейской России — не менее 5 видов, специфичных для одного биома. На практике критерий А3 наиболее удобно и целесообразно использовать в тех ситуациях, когда необходимо показать важность и повысить природоохранный статус реально ценных для сохранения птиц биомных участков (старовозрастные леса, целинные степи, ненарушенные горные территории и тунды и т.п.), которые нельзя выделить в качестве КОТР международного значения по другим критериям (например, из-за плохой изученности этих территорий или недостаточной для пороговой численности ключевых видов).

На территории природного парка «Сибирские Увалы» отмечен большой набор гнездящихся птиц таежного биома (Критерий А3): луток, глухарь, рябчик, кулик черныш, большой улит, длиннохвостая неясыть, трехпалый дятел, свиристель, пеночка-таловка, пеночка-зарничка, сероголовая гаичка, овсянка-ремез, щур, белокрылый клест, обыкновенный клест, вьюрок, кукша.

Важную орнитологическую значимость территория парка имеет не только по числу биомных видов, но и по обитанию на ней малочисленных видов. К числу малочисленных видов встречающихся в парке относятся птицы, занесенные в Красную книгу РФ и в Красную Книгу ХМАО: скопа, орлан-белохвост, беркут, филин. Также в Красную Книгу ХМАО занесены кобчик, средний кроншнеп, гусь гуменник. Орлан-белохвост и кобчик занесен в Международную Красную Книгу. Территория парка имеет для этих групп птиц важное значение в качестве гнездового местообитания, а также местообитанием пролетных птиц. К пролетным возможно гнездящимся видам относятся: гусь гуменник, беркут, филин; на территории парка точно гнездятся: скопа, орлан-белохвост, кобчик, средний кроншнеп. Важно заметить, что территория парка является самым северным местообитанием для орлана-белохвоста, также на территории парка была встречена на пролете пара стерхов. Возможно, здесь проходят миграционные пути этого вида. Стерх или белый журавль — эндемик России, гнездовой ареал стерха представлен двумя изолированными участками, один из которых расположен по реке Куновату, притоку нижнего течения Оби, а другой в Северной Якутии, в тундрах между реками Япой на западе и Алазеой па востоке. К концу 90-х годов в его западносибирской популяции, находящейся под максимальной угрозой, осталось не более трех гнездящихся пар. Стерх выводит птенцов в почти ненаселенных, глухих местах. Поэтому основная опасность грозит птицам на зимовке в Индии, Иране и Китае. В этих районах они страдают от беспокойства, нередко гибнут от ядохимикатов, а то и просто не находят подходящих мест для жизни, многие журавли гибнут во время перелета, особенно в Афганистане и Пакистане, где на птиц регулярно охотятся. Выделить ключевую

орнитологическую территорию в природном парке по критерию А1 (глобально угрожаемые виды) затруднительно, так как для этого необходимы более новые и точные сведения по численности птиц природного парка занесенных в Международную Красную книгу и Красную книгу России. Под этот критерий может попасть один вид гнездящийся на территории парка это — кобчик. В Международной красной книге он имеет статус «находящиеся в состоянии, близкому к угрожаемому» (NT) и для него определена пороговая численность: для мест гнездования — 20 пар; в период миграции — 60 особей. Однако необходимы точные численные данные по этому виду, которые покажут возможно ли выделить ключевую орнитологическую территорию в парке по этому критерию. В качестве рекомендаций сотрудникам парка можно предложить проведение полной инвентаризации орнитофауны с привлечением специалистов в этой области.

Определив орнитологическую значимость немаловажно знать, как используется территория, основные биотопы, и какие угрозы деградации территории существуют.

Хозяйственное использование территории. Одним из видов хозяйственной деятельности на территории природного парка является туризм и рекреация: зона познавательного туризма предназначена для организации экологического просвещения и ознакомления достопримечательными объектами природного парка; рекреационная зона предназначена для отдыха, включая любительскую охоту и рыболовство; зона обслуживания посетителей предназначена для размещения, мест ночлега, палаточных лагерей и иных объектов туристического сервиса.

Вблизи природных парков ХМАО имеются территории компактного проживания коренных малочисленных народов Севера, их родовые угодья. Территории природных парков потенциально могут служить базой для традиционного природопользования, поскольку по своим приоритетам и целевым установкам сеть ООПТ не противоречит таковым в системе территорий традиционного природопользования и выживания малочисленных народов Севера. Территории традиционного природопользования ориентированы, прежде всего, на разумное и неистощимое потребление природных ресурсов и вписаны в природные экосистемы как естественный элемент. Поэтому их можно рассматривать как один из возможных вариантов реализации столь распространенной и совершенствуемой компетенции устойчивого развития. В мировой практике, в том числе и в Российской Федерации, имеется целый ряд случаев, когда коренные народы получают преимущества при признании их территорий особо охраняемыми в природоохранном смысле.

Природный парк расположен в районах проживания коренного населения, которым допускается традиционная хозяйственная деятельность на специально выделенных участках парка. Допускается промысловая охота и рыболовство, кустарные и народные промыслы, а также связанные с ними виды пользования природными ресурсами по согласованию с дирекцией природного парка. Также

на территории парка выделяются зоны в пределах, которых запрещена любая хозяйственная деятельность и рекреационное использование территории, так называемая заповедная зона и особо охраняемая.

Основные биотопы. Территория парка в основном покрыта лесом (72,8%), непокрытая лесом 27,2 (в том числе воды 1,6; болота 25,5; пески 0,1). Большая часть парка покрыта сосновыми лесами. По долинам рек распространены темнохвойные леса, а в северной части — на южном макросклоне Сибирского Увала — лиственичники. Основной лесообразующей породой является сосна, так же встречается ель, лиственница и кедр. В парке преобладают сосново-березовые леса. Ботаническими исследованиями на территории парка обнаружено 192 вида высших сосудистых растений, 12 редких и очень редких сосудистых растений, 57 видов лишайников и 67 видов дереворазрушающих грибов.

В парке имеется несколько крупных болотных массивов. Особенно типичны верховые осоково-сфагновые болотно-озерные комплексы (грядово-мочажинно-озерковые и грядово-мочажинные болота). Сосново-кустарничково-сфагновые болота представлены сравнительно небольшими участками среди лесов и по краям крупных болотных массивов. Болота занимают 25,5% от общей площади территории. Протяженность речной сети по природному парку составляет 1307 км. Озера и озерки в основном расположены в северо-восточной территории парка имеют округлую форму, небольшую площадь зеркала и глубину до 2 метров. Реки, ручьи и озера составляют 1,6% от общей площади территории.

Угроза деградации территории. Природный парк расположен на слабоосвоенной в хозяйственном использовании территории, и относится к территории незатронутой антропогенным воздействием нефтегазодобывающей промышленности. Его удаленность от крупных городов и основных нефтегазовых месторождений, уменьшает риск деградации территории природного парка. На момент работы природного парка степень деградации территории низкая. На территории не осуществляется сведение лесов, нет интенсивного лесного хозяйства, не проводится осушительная мелиорация, отсутствует торфоразработки. Добыча полезных ископаемых не производится. В основном территория испытывает слабую нагрузку от рекреации и традиционного природного промысла коренных народов, которая не влечет за собой деградацию территории.

В целом территория природного парка в большей мере удовлетворяет международным критериям как место гнездования птиц, область обитания которых ограничена таежным биомом (критерий А3) это: луток, глухарь, рябчик, кулик черныш, большой улит, длиннохвостая неясыть, трехпалый дятел, свиристель, пеночка-таловка, пеночка-зарничка, сероголовая гаичка, овсянка-ремез, щур, белокрылый клест, обыкновенный клест, вьюрок, кукша. Важную орнитологическую значимость территория парка имеет не только по числу биомных, но и по обитанию на ней малочисленных видов. Территория парка слабо подвержена антропогенным нагрузкам. Одним из видов хозяйственной деятельности на территории природного парка является туризм и рекреация.

Таким образом, ключевая орнитологическая территория природном парке «Сибирские Увалы» в большей мере удовлетворяет международным критериям как место гнездования птиц, область обитания которых ограничена таежным биомом (критерий А3). По критериям А1 (виды находящиеся под глобальной угрозой исчезновения) и А4 (виды образующие скопления) выделить ключевую орнитологическую территорию нельзя, так как численность птиц подходящих под эти критерии, не соответствует пороговым значениям установленных для Западной Сибири. Полученные результаты по выделению ключевой орнитологической территории можно порекомендовать научным сотрудникам природного парка для более детального рассмотрения. Результаты исследования целесообразно передать в Союз охраны птиц России, для придания ключевой территории федерального или регионального статуса. Выделенная ключевая орнитологическая территория в природном парке будет первой в Нижневартовском районе, а также она послужит примером для проведения орнитологических исследований и выделения новых ключевых орнитологических территорий в районе. В качестве рекомендации научным сотрудникам природного парка можно предложить провести полную инвентаризацию орнитофауны с привлечением научных специалистов в этой области, для полного уточнения численности всех видов обитающих в парке, и в особенности редких.

Литература

1. Азаров В.И. Редкие животные Тюменской области и их охрана. Амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие. Тюмень, 1996.

2. Антипов А.М. Заметки о птицах в среднем течении р.Салым // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Сургут, 2007. Вып. 10. С. 149—154.

3. Антипов А.М. Особо охраняемые природные водно-болотные территории среднетаежного региона Заподно-Сибирской низменности // Роль особо охраняемых природных территорий в экономике, экологии и политике Сибирского региона: Сб. ст. Ханты-Мансийск, 2003. С. 63—65.

4. Арефьев С.П., Гашев С.Н., Селюков А.Г. Биологическое разнообразие и географическое распространение позвоночных животных Тюменской области // Западная Сибирь — проблемы развития. Тюмень, 1994. С. 92—116.

5. Бобков Ю.В., Шор Е.Л. Население птиц заповедно-природного парка «Сибирские Увалы» // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Сургут, 2001. Вып. 4. С. 5—23.

6. Бобков Ю.В., Шор Е.Л. Численность и распределение птиц в ЗПП «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сб. науч. тр. Нижневартовск, 2002. Вып. 1. С. 137—147.

7. Валеева Э.И., Московиченко Д.В. Роль водно-болотных угодий в устойчивом развитии севера Западной Сибири. Тюмень, 2001.

8. Вартопетов Л.Г. Орнитофауна ХМАО: современное состояние, изученность и проблемы сохранения // Биоресурсы и природопользование в Ханты-Мансийском автономном округе: проблемы и решения: Сб. ст. Сургут, 2006. С. 40—42.

9. Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление взаимосвязей между отдельными частями природных компонентов. Кн. 5. Нижневартовск, 2002.

10. Клемина И.Е. О степени изученности биоразнообразия Нижневартовского района // Эколого-географические проблемы природопользования: Теория, методы, практика: Доклады III Международной научно-практической конференции (Нижневартовск, 25—28 октября 2006 г.) // Отв. ред Ф.Н.Рянский, О.Ю.Вавер. Нижневартовск, 2006. С. 156—157.

11. Клемина И.Е. Обеднение животного мира Нижневартовского района // Природа, человек, экология: Нижневартовский регион / Под ред. Ф.Н.Рянского. Нижневатовск, 2007. С. 189—190.

12. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа: Животные, растения, грибы. Екатеринбург, 2003.

13. Раевский В.В. Позвоночные животные Северного Зауралья. М., 1982.

14. Свиридова Т.В. Состояние охраны птиц // Ключевые орнитологические территории России. Т. 2. Ключевые орнитологические территории международного значения в Западной Сибири. М., 2006. С. 77—78.

15. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий [в границах СССР как исторической области] = Conspectus of the ornithological fauna of Russia and adjacent territories [within the borders of the USSR as a historic region]. М., 2003.

16. Стрельников Е.Г., Стрельникова О.Г. Ханты-Мансийский автономный округ // Ключевые орнитологические территории России. Т. 2. Ключевые орнитологические территории международного значения в Западной Сибири. М., 2006. С. 74—82.

17. Стрельникова О.Г., Стрельников Е.В. К раснокнижные виды Югры. Тюмень, 2001.

18. Шор Е.Л. Редкие птицы Нижневартовского района // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Ю.В.Титов. Нижневартовск, 1998. Вып. 1. С. 79—86.

19. Шор Е.Л., Бобков Ю.В. Зимнее население птиц природного парка «Сибирские Увалы» // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Сургут, 2006. Вып. 9. С. 176—187.

20. Шор Е.Л., Бобков Ю.В. Новые данные по фауне птиц Нижневартовского района // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Ю.В.Титов. Нижневартовск, 2000. Вып. 3. С. 76—79.

IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Н.А.Киреева, И.Е.Дубовик, И.П.Климина,
А.С.Григориади, А.Б.Якупова
Башкирский государственный университет,
г.Уфа, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АЛЬГОМИКОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ БИОИНДИКАЦИИ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВЫБРОСАМИ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Наиболее выраженный техногенный пресс в городах регионов с развитой нефтеперерабатывающей промышленностью связан с выбросами нефтехимических производств. Загрязнители могут поступать в окружающую среду городских промышленных зон напрямую в результате аварийных разливов при транспортировке, хранении, при неправильной эксплуатации оборудования во время нефтепереработки или в отсутствии качественной системы очистных сооружений, а так же опосредованно при оседании поллютантов на ее поверхности из атмосферы. Нефтяное загрязнение вызывает перестройку в составе фототрофных микроорганизмов, в том числе и в структуре почвенных и эпифитных водорослей и цианопрокариот. Деградация городских почв может приводить к накоплению в них видов микроскопических грибов, негативно влияющих на здоровье людей и качество самих почв.

В связи с вышеизложенным, возникает проблема мониторинга качества окружающей среды и вопрос о поиске приемлемого в экономическом и экологическом плане решения. Наиболее показательные данные о состоянии урбаноэкосистемы может дать биоиндикация, так как в этот вид мониторинга наиболее адекватно отражает уровень антропогенных воздействий с учетом комплексного характера загрязнения и позволяет диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ.

В последние годы внимание исследователей посвящено изучению количественного и качественного состава отдельных групп микроорганизмов городской среды. Для поисков удобных биоиндикаторов загрязнения атмосферного воздуха и почвы ведется изучение аэрофильных и почвенных микромицетов [9], а также особенностей состава и численности альгоэпифитов.

Целью исследования была оценка состояния качества окружающей среды по биологическим показателям в промышленной зоне г.Уфы, а также характеристика альгомикологического комплекса после проведения рекультивационных мероприятий.

В последнее время активно развивается направление биорекультивации загрязненных почв путем стимулирования развития аборигенной микробиоты при внесении активного ила биологических очистных сооружений различных предприятий, что попутно решает проблему утилизации промышленных отходов, не нашедших квалифицированного применения [10]. Данные приемы относятся к методам ускорения биодеградации нефти в почве путем стимуляция деятельности как общей, так и специфической микробиоты (в частности УОМ). Высокая эффективность данного метода обусловлена тем, что он адаптирован к почвенно-климатическим условиям конкретного региона и потому способен обеспечить безопасность в экологическом отношении, так как не подразумевает использования химических реагентов и генно-инженерной продукции. Активные илы, представляющие собой естественную иммобилизованную микробную ассоциацию и все необходимые для обеспечения ее жизнедеятельности компоненты полностью отвечают требованиям технологии к рекультивирующему агенту.

Нами было предложено в качестве органоминерального удобрения для улучшения качества нарушенных почв в промзоне использовать избыточный активный ил очистных сооружении целлюлозно-бумажного предприятия в виде препарата «Белвитамил». Препарат в сухом виде представляет собой порошок, полученный путем сгущения жидкого активного ила очистных сооружений целлюлозно-бумажного производства. Сухой остаток активного ила содержит от 80 до 90% органических веществ и от 7 до 12% минеральных элементов. Органическое вещество активного ила включает 30—48% протеина, 3—7% нуклеиновых кислот, 3—5% липидов, 30—40% клетчатки и витамина группы В. Кроме того, в активном иле содержатся полисахариды, лигнин, целлюлозное волокно, жирные кислоты. «Белвитамил» богат азотом, фосфором, калием, железом и другими макро- и микроэлементами. При посеве на твердые питательные среды, ранее проведенными исследованиями [5], были выявлены различные физиологические группы микроорганизмов: водоросли, дрожжи, спириллы, коринебактерии, микобактерии, вибрионы, железобактерии, аэробные (углеводородокисляющие) и анаэробные бактерии (сульфатвосстанавливающие, хемоорганотрофы, бродильные, метанобразующие). Углеводородокисляющие микроорганизмы (УОМ) представлены, в основном, родами *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Candida*, *Desulfimbrio*, *Pseudomonas* (всего 10 видов).

Исследования проводились на стационарных участках: в промышленной зоне, которая расположена в пределах 2 км от источников выброса нефтехимического предприятия и в качестве контроля выбрана рекреационная зона (парк), расположенная в 50 км к югу от города. Объектами исследования для выявления видового состава почвенных микромицетов и водорослей послужили образцы почв из органического горизонта. Почва фонового участка в рекреационной зоне серая лесная с содержанием углеводородов — 0,4%. В промышленной зоне — урбанизированная серая лесная почва со средним содержанием углеводородов — 6%. Загрязнение атмосферного воздуха происходит за счет

выбросов нефтехимического производства в виде различных углеводородов (средний уровень загрязнения 2,8 ПДК).

Изучение таксономического и экологического состава эпифитных водорослей выбранных участков проводилось путем сбора фрагментов коры со следующих древесных растений: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), береза бородавчатая (*Betula verrucosa* Ehrh.), тополь черный (*Populus nigra* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.). Пробы отбирали на высоте 150 см от поверхности почвы.

Степень влияния выбросов нефтеперерабатывающего завода г.Уфы и эффективность биоремедиации оценивали по качественным и количественным изменениям структуры альгомикологического комплекса, а так же учитывали динамику численности микробного сообщества.

Выделение и количественный учет микроскопических грибов проводили по общепринятой методике посева почвенной суспензии или суспензии измельченной в стерильных условиях коры на подкисленную агаризованную среду Чапека. Видовой состав почвенных водорослей определяли методом «стекол обрастания» [7]. Определение видового разнообразия эпифитных водорослей проводили путем посева измельченной коры на агаризованную среду Громова № 6. Длину гиф мицелия определяли методом мембранных фильтров. Для установления типичных видов использовали показатель временной и пространственной частоты встречаемости видов, биомассу грибов определяли общепринятыми методами [12]. Для идентификации видов грибов и водорослей использовали определители [1, 3, 1989; 14; 15, 16].

Проведенные исследования показали, что в городе Уфе достаточно большое видовое разнообразие эпифитных микроскопических грибов (табл. 1). Анализ посевов грибной биоты г.Уфы позволил выявить 19 видов микромицетов, относящихся к 6 родам: *Aspergillus, Penicillium, Trichoderma, Alternaria, Phoma, Rhizopus*.

Наибольшая встречаемость в промзоне по сравнению с зоной рекреации отмечена для *Aspergillus fumigatus* (65,2%); *Alternaria alternata* (34,8%), *Aspergillus niger* (30,4%); *Trichoderma viride* (17,4%). На участке с высоким уровнем аэротехногенного загрязнения обнаружено меньше видов, чем в парковой зоне (10 и 13 видов соответственно). Как неблагоприятное можно расценивать появление дереворазрушающих грибов рода Phoma на коре растений рябины в промышленной зоне. Стоит отметить рост доли грибов родов *Aspergillus* и *Trichoderma* относительно микромицетов рода *Penicillium* и появление темноокрашенных грибов в зоне возле промышленных предприятий. Загрязнение воздушными выбросами также способствовало увеличению доли фитопатогенных микромицетов на коре древесных растений.

Выявлены толерантные к атмосферному загрязнению виды микромицетов: *Alternaria alternata, Aspergillus fumigatus, A. niger*. Накопление мицелия и спор этих видов в местах постоянного контакта с людьми может нести в себе

потенциальную опасность. По литературным данным все три вида могут выступать в качестве аллергенов.

Высокий уровень аэротехногенного загрязнения оказывал значительное влияние на количество живого мицелия, обитающего на коре древесных растений. Отмечена тенденция к увеличению его количества в 2—5 раз на коре древесных растений, растущих в промышленной зоне, по сравнению с корой древесных растений, находящихся в зоне рекреации.

Исследования водорослевых налетов на деревьях показали, что максимальное видовое разнообразие водорослей и размер разрастаний обнаруживались в рекреационной зоне, минимальное — в промышленной (42 и 33 вида соответственно). Эта тенденция наблюдалась на всех исследованных форофитах. Обнаруженные альгоэпифиты распределились по трем отделам в следующем соотношении в промышленной зоне: *Chlorophyta* — 15 видов (45,5% от общего числа обнаруженных видов), *Cyanoprocaryota* — 14 (42,4 %), *Xanthophyta* — 4 (12,1%); в рекреационной зоне: *Chlorophyta* — 24 (57,1%), *Cyanoprocaryota* — 16 (38,1%), *Xanthophyta* — 2 (4,8%).

В промзоне ведущие семейства: *Chlorococcaceae* (7), *Microcystaceae* (5). В рекреационной зоне — *Microcystaceae* (6), *Chlorococcaceae* (5). Ведущие роды в промзоне — *Leptolyngbya* (4), *Nostoc* (4), *Trentepohlia* (3). В рекреационной — *Nostoc* (40, *Phormidium* (3), *Trentepohlia* (3), *Chlorella* (3).

Результаты исследования показали, что доминантными видами эпифитных водорослей являлись *Trentepohlia umbrina* (Kuts.) *Born*. и *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex Ach.) *Laund*. Это широко распространенные зеленые водоросли на коре деревьев.

С наибольшей частотой встречаемости в промзоне были выделены виды эпифитных водорослей: *Trebouxia arboricola, Mychonastes homosphaera, Radiosphaera sphaerica,* а в рекреационной зоне — *Trebouxia arboricola, Rhabdogloea smithii, Leptolyngbya foveolarum, Stichococcus minor* (табл. 1).

Таблица 1

Структура альгомикологического комплекса в почвенной и воздушной среде промышленной (П) и рекреационной (Р) зон г.Уфы

	Урбанозем		Кора древесных растений	
	П	Р	П	Р
Виды микромицетов				
Aspergilus niger Thiegh	Д	ТЧ	ТЧ	С
A. ustus Thom et Church	ТЧ	С	—	—
A. fumigatus Fresen.	—	—	ТЧ	ТР
Penicillium corylophylum Dierckx	ТР	ТЧ	—	—
P. glauco-cinerascens Chalabuda	С	ТЧ	—	—
P. duclauxii Delacr.	С	Д	—	—

P. spinulosum Thom	Д	С	—	—
P. corylophylum Dierckx	ТР	ТЧ	—	—
Alternaria alternata [Fr.] Keissl.	—	—	ТЧ	ТР
Виды водорослей				
Leptolyngbya foveolarum [Mont. ex Gom.] Anagn. et Kom.	ТР	ТЧ	ТР	ТЧ
Phormidium Jadinianum Gomm.	ТР	ТЧ	—	—
Cylindrospermum licheniforme [Bory] Kütz. ex Born. & Flah.	ТР	ТЧ	—	—
Nostoc calcicola Bréb.	—	—	ТЧ	С
Nostoc linckia [Roth] Born.	ТЧ	ТР	—	—
Chlorococcum infusionum [Schrank] Menegh.	ТР	Д	—	—
Chlorosarcinopsis minor Herndon	—	—	С	ТЧ
Stichococcus minor Näg.	—	—	ТР	ТЧ
Trebouxia arboricola Puym.	—	—	ТЧ	ТЧ
Mychonastes homoshaera [Skuja] Kalina et Punč.	—	—	ТЧ	ТР
Navicula pelliculosa [Bréb. ex Kütz.] Hilse	ТР	Д	—	—

Примечание: ТЧ — типично частый вид, Д — доминантный, С — случайный, ТР — типично редкий.

Значение pH коры различных древесных растений в промзоне и рекреационной зоне отличались, в промзоне они варьировали в пределах 4,6—5,2; а в зоне рекреации 5,4—6,1.

Изучение почвенных водорослей серой лесной почвы рекреационной зоны показало наличие всех эколого-морфологических групп водорослей: синезеленые (*Cyanoprocaryota*), зеленые (*Chlorophyta*), желтозеленые (*Xanthophyta*), диатомовые (*Bacillariophyta*). Был идентифицирован 31 вид и внутривидовой таксон водорослей, относящийся к 6 классам (*Chroococcophyceae, Hormogoniophyceae, Pennatophyceae, Xanthococcophyceae, Xanthotrichophyceae, Chlorophyceae*). Из идентифицированных представителей различных отделов почвенных водорослей наибольшее разнообразие характерно для отдела *Chlorophyta* (35%). Особенно многочисленны представители родов *Chlorococcum u Chlamydomonas.* Доминирующий комплекс зеленых включал *Chlorococcum infusionum, Bracteacoccus minor, Chlamydomonas atactogama, Chlorolobion lunulatum.* Синезеленые составляли 32,2% от общего числа видов. Наибольшим числом представлен порядок *Nostocales* (4% всех выявленных видов). На стеклах обрастания отмечалось обильное развитие *Leptolyngbya foveolarum, Phormidium jadinianum, Cylindrospermum licheniforme, Oscillatoria Schulcii, Microcoleus vaginatus.* По видовому разнообразию желтозеленых приоритетное положение занимали представители родов *Botrydiopsis, Pleurochloris, Heterothrix.* Видами-доминантами являлись *Botrydiopsis arhiza, Bumilleriopsis terricola, Pleurochloris imitans, Heterothrix bristoliana.* Диатомовые водоросли были представлены видами из трех родов: *Navicula, Hatzschia, Nitzschia.* В состав видов-доминантов вошли *Navicula pelliculosa, Hatzschia amphioxys, Nitzschia palea.*

Если в почве рекреационной зоны преобладали зеленые водоросли, то в почве нефтезагрязненного участка — синезеленые. В почве возле нефтеперерабатывающего предприятия были выявлены виды цианопрокариот, относящиеся к роду *Nostoc*: *Nostoc commune, Nostoc sp., N. linckia, N. punctiforme, N. linckia.* По данным ряда авторов цианопрокариоты способны усваивать углеводороды нефти и занимать открытые пространства с повышенным pH среды. Кроме того, виды рода *Nostoc* обладают высокой устойчивостью к поллютантам: уникальные экологические свойства обусловлены способностью становиться эдификаторами альгоцианобактериальных ценозов. Среди зеленых водорослей наибольшей устойчивость к загрязнению обладал вид *Chlorococcum infusionum*. Представители отдела *Xanthophyta* оказались менее устойчивыми к нефтяному загрязнению почв. Известно, что желтозеленые водоросли наиболее чувствительна к загрязнению, и их отсутствие указывает на токсичность почвы для высших растений. В почве, как промышленного участка, так и рекреационного, ведущая роль принадлежала представителям *C*- и *Ch*-форм, которые в основном включают одноклеточные и колониальные зеленые и частично желтозеленые водоросли. Эти виды могут образовывать обильную слизь, и отличаются исключительной устойчивостью к различным экстремальным условиям.

Эффективность восстановления урбоценозов с использованием активных илов оценивали по показателям численности гетеротрофных и углеводородокисляющих [УОМ] микроорганизмов. Применение биопрепарата оказало стимулирующее действие на развитие гетеротрофов: через 30 суток после его внесения численность составляла 13,6 и 43,5*10^6 КОЕ/г почвы в загрязненной и рекультивируемой почве соответственно. Численность УОМ в урбаноземе была выше, чем в незагрязненной почве, что связано с адаптацией микроорганизмов и идущим процессом самоочищения от нефтяных углеводородов, поэтому перед рекультивацией был отмечен исходный достаточно высокий уровень развития данной группы микроорганизмов. Применение Белвитамила не только способствовало развитию аборигенных УОМ, но и расширяло круга микроорганизмов-деструкторов, за счет включения микроорганизмов активного ила, способных к соокислению. Также было отмечено значительное ингибирование развития почвенных целлюлозоразрущающих микроорганизмов под воздействием нефтехимических выбросов в промзоне по сравнению с фоновой почвой: 0,79 и 2,5*10^5 КОЕ/г соответственно. Внесение активного ила привело к стимуляции жизнедеятельности целлюлозолитиков и показатель составил 1,83*10^5 КОЕ/г, однако он не достигал контрольно значения.

При исследовании качественного состава поченных микромицетов, было выявлено, что в образцах почв промзоны с Белвитамилом, по сравнению с таковыми без биопрепарата, происходило стимулирование развития некоторых групп микромицетов. Если в загрязненной почве первым по обилию видов стоял род *Penicillium*, в рекультивируемой Белвитамилом — род *Aspergillus*. Преимущество получили *A. fumigatus, A. restrictus, A. terreus,* и некоторые другие виды

микромицетов, по некоторым данным являющиеся видами, способны к использованию углеводородов нефти в качестве источника углерода и энергии [6].

Использование биопрепарата для рекультивации нефтезагрязненных почв оказывало неоднозначное влияние на видовое разнообразие водорослей в загрязненной почве. Находясь в поверхностных слоях почвы, водоросли быстро реагировали на внесение испытуемого вещества, показывая при этом неодинаковую реакцию различных групп. Через 3 суток после внесение биопрепарата Белвитамил не обнаружено заметного влияния на восстановление видового разнообразия водорослей в почвах. При более длительном воздействии препаратов (90 суток) их ингибирующий эффект перешел в стимулирующий, что проявилось в восстановлении видового разнообразия водорослей. Это, в первую очередь, связано с ускорением снижения содержания остаточных нефтепродуктов в почве и снижением токсичности поллютанта. Очевидно, для восстановления видового состава водорослей необходима более длительное время для детоксикации поллютанта.

Таким образом, проведенные исследования показали, что в рекреационных зонах городов выявляется большее видовое разнообразие аэрофильных водорослей. Альгомикоценозы в зоне, загрязненной выбросами нефтехимических предприятий, характеризовались унификацией видового состава. Отмечалось выпадение чувствительных и развитие антропогенно-устойчивых видов микромицетов и водорослей. Среди эпифитных микромицетов выявлены толерантные к атмосферному загрязнению виды микромицетов: *Alternaria alternata, Aspergillus fumigatus, A. niger*, которые могут быть использованы в качестве биоиндикаторов суммарного загрязнения городской среды. Нами было выявлено, что представители отдела *Xanthophyta* реагировали на загрязнение почвы уменьшением видового разнообразия, поэтому желтозеленые водоросли можно рассматривать как индикаторы при оценке техногенного воздействия на почву.

Проведение рекультивационных мероприятий так же вызывало перестройку микробного ценоза. Анализ развития микромицетов и УОМ показал, что биопрепарат стимулировал их жизнедеятельность. Органическое вещество ила, попадая в почву, служило для них энергетическим материалом, благодаря чему усиливалась активность микробиологических процессов деградации ксенобиотиков. Изучение динамики численности клеток и биомассы водорослей при ремедиации почвы показало, что внесение препарата также оказало стимулирующий эффект на развитие почвенных водорослей. Таким образом, применение Белвитамила способствует интенсификации самоочищения загрязненных почв и одновременно позволяет утилизировать ил, который является отходом предприятий.

Литература

1. Андреева В.М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли [Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales]. СПб., 1998.

2. Васильева И.И. Эвгленовые и желтозеленые водоросли Якутии. Л., 1987.

3. Водоросли. Справочник / Под ред. С.П.Вассера. Киев, 1989.

4. Ерохина Н.И., Киреева Н.А., Трубникова Л.И., Резник Л.Б. использование ила очистных сооружений предприятий нефтепереработки и нефтехимии для рекультивации нарушенных земель в промзоне // Убаноэкосистемы: проблемы и перспективы развития: Матер. междунар. конференции (Ишим, 20—21 марта 2008 г). Ишим, 2008. С. 24—26.

5. Киреева Н.А., Онегова Т.С., Григориади А.С. Характеристика Белвитамила, используемого для рекультивации нефтезагрязненных природных объектов // Вестник БашГУ, 2008. Т. 13. № 2. С. 279—281.

6. Киреева Н.А., Мифтахова А.М., Бакаева М.Д. Углеводородокисляющая активность микромицетов, выделенных из нефтезагрязненных почв Башкортостана // Вестник БашГУ. 2004. № 1. С. 41—44.

7. Кузяхметов Г.Г., Дубовик И.Е. Методы изучения почвенных водорослей. Уфа, 2001.

8. Марфенина О.Е., Каравайко Н.М., Иванова А.Е. Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий // Микробиология. 1996. Т. 65. № 1. С. 119—124.

9. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М., 2005.

10. Онегова Т.С. Биотехнология очистки почв и водоемов от нефтяных загрязнений на месторождениях Башкортостана и Западной Сибири: Автореф. дис. … канд. биол. наук. Уфа, 2006.

11. Пиковский Ю.И. Трансформация техногенных потоков нефти в почвенных экосистемах // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М., 1988. С. 7—22.

12. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г.Звягинцева. М., 1991.

13. Штина Э.А., Зенова Г.М. Почвенные водоросли: Учебное пособие для студентов биологического и факультета почвоведения университета. М., 1990.

14. Raper B., Fennell D.I. The genus Aspergillus. Baltimore, 1965.

15. Raper B., Thom C. A manual of Penicillia. N.Y.; L., 1968.

16. Watanabe T. Pictorial atlas of soil and seed fungi: Morphologies of cultured fungi and key to spesies. Florida, 2000.

Е.Л.Счастливцев, С.Г.Пушкин, Н.И.Юкина
Институт угля и углехимии СО РАН,
г.Кемерово, Россия

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ОЦЕНОК СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНАХ И ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕХНОПРИРОДНЫХ ВОД

Угледобывающее (как и углеперерабатывающее) предприятие (УДПП) является одним из наиболее мощных техногенных источников воздействия на поверхностные и подземные воды. Сбросы УДПП достаточно разнообразны по химическому составу. В связи с этим, при контроле качества, как этих стоков,

так и поверхностных вод рек (приемников стоков) имеется ряд не решенных проблем.

В настоящее время сбросы характеризуются весьма ограниченным набором показателей. Так, например, Комитетом природных ресурсов по Кемеровской области был утвержден «Перечень ингредиентов» подлежащих контролю в стоках промпредприятий с целью установления предельно-допустимых сбросов (ПДС). В этот перечень включено 26 наименований, в т.ч. для шахтных, карьерных и дренажных вод — 18 ингредиентов (азот аммонийный, азот нитратный, азот нитритный, активная реакция (pH), БПК5, взвешенные в-ва, железо общее, марганец, медь, нефтепродукты, никель, сульфаты, сухой остаток, фенол, хлорид, ХПК, хром, цинк, специфические вещества). В этом же перечне для: хозбытовых сточных вод приведено 14; для дождевых, талых, поливочных, отводимых с предприятий — 17; для производственных и смешанных — 19 наименований. В связи с тем, что УДПП являются достаточно сложными производственными образованиями, имеющими сбросы всех перечисленных выше вод, необходимо контролировать не только эти 18 ингредиентов, а все 26. Кроме того, в данном «Перечне» имеется группа показателей объединенных общим названием «Специфические вещества», устанавливаемых в проекте нормативов ПДС, по согласованию специально уполномоченных органов. Так, например, в 2ТП-Водзоз присутствуют следующие дополнительные ингредиенты: алюминий, бор, кадмий, кобальт, молибден, мышьяк, фториды, которые можно рассматривать в качестве «Специфических веществ» для утвержденного в Кемеровской области «Перечня».

Между тем, во многих проектных документах на строительство УДПП в качестве загрязняющих веществ при расчетах их ПДС используют еще более ограниченный круг ингредиентов.

Судя по литературным данным, в шахтных водах обнаружены следующие группы органических соединений: углеводороды, ПАУ, фенолы, спирты, карбоновые кислоты и сложные эфиры карбоновых кислот, нитросоединения, сложные эфиры органических кислот (фталаты), а в поверхностных водах Кузбасса еще более обширный круг органических и неорганических веществ (около 60 наименований).

Таким образом, количество анализируемых в шахтно-карьерных водах ингредиентов необходимо значительно увеличить и включить их в «Перечень загрязняющих веществ, подлежащих обязательному включению в утверждаемые нормативы ПДС... », хотя бы в качестве «специфических веществ».

При повышенных антропогенных нагрузках с многочисленными нестабильными характеристиками сложившаяся практика оценки качества вод различного назначения (питьевого, рыбохозяйственного, хозяйственно- и культурно-бытового) по нормативным величинам — НВ (предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочно безопасным уровням воздействия (ОБУВ) нуждается в комплексных критериях и показателях. Простейшие показатели формируются из

относительных величин (среднеарифметических концентраций ингредиентов в воде C_i, деленных на соответствующие ПДК) путем их сложения или усреднения. Один из стимулов введения комплексных оценок — желание уменьшить количество используемых ПДК, число которых в каждом из перечней уже более тысячи. Подобные комплексные показатели должны содержать наборы специфичных ингредиентов характерных для индивидуальных сбросов.

Предлагается следующий выход из сложившейся ситуации, частично описанный в [1, 2]. Назовем относительные величины C_i / *ПДК* нормализованными параметрами состава воды (НПСВ) или сокращенно — НП (для растворенного кислорода, единственного из всех ингредиентов, в соответствии с $НП = ПДК/C_i$), с упоминанием, какие нормативы использовались — питьевые (*п*), рыбохозяйственные (*рх*) и т.д. Средние из *N* индивидуальных НП (ИНП) назовем ассоциативными (групповыми) *N* — параметрическими показателями качества воды $(АПКВ)_N$ или сокращенно $АП_N$, которые определяются как

$$АП_N = \left[\sum_{i=1}^{N} НП_i \right] / N. \qquad (1)$$

При этом количество различных *АП* для одного *N* равно числу возможных сочетаний разных *ИНП* (количеством *N*), выбираемых из множества измеряемых величин (количеством *T*). Поскольку чрезмерная комплексность нивелирует индивидуальные экстремальные параметры, то выявление списка приоритетных примесей возможно только при использовании в вычисленных *АП* доминирующих *ИНП*. Обычно *N* не более 10, а *T* — около 100. Будем иметь в виду, что за процедурой выявления приоритетных загрязнителей должна осуществляться идентификация их источников с последующими оценками вкладов отдельных специфических промсбросов в загрязнение вод.

Применяемые до настоящего времени при оценке качества поверхностных вод органами Госкомгидромета индексы загрязнения (*ИЗВ*) являются в соответствии с принятыми обозначениями средними арифметическими шести $ИНП^{рх}$ (кислорода (*К*), азота аммонийного (*АА*), азота нитритного (*АНИ*), $БПК_5$, фенолов (*Ф*), нефтепродуктов (*НП*).

НП определяются по среднеарифметическим из всех измеренных концентраций ингредиента *i* за год. Следовательно:

$$ИЗВ = АП_6\ [К;\ АА;\ АНИ;\ БПК;\ Ф;\ НП]. \qquad (2)$$

Для многих рек, принимающих полиингредиентные сбросы, комплексные оценки с использованием шести одних и тех же примесей (в том числе и участвующих в вычислении *ИЗВ*) обычно не эффективны для выявления специфики загрязнения вод. Отметим, что предусмотренная в процедура добавления в сумму с обязательными при вычислении *ИЗВ* параметрами одного дополнительного приоритетного, зачастую приводит к ретушированию его значимости.

При выявлении зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия предлагается применять десятипараметрический показатель химического загрязнения вод (*ПХЗ* – 10) с использованием 10 соединений, концентрации которых максимально превышают $ПДК_{рх}$. В наших обозначениях *ПХЗ* – 10 вычисляется следующим образом:

$$ПХЗ - 10 = \sum_{i=1}^{10} НП^{рх}{}_i . \qquad (3)$$

Следовательно, *ПХЗ* – 10 = $10АНП^{рх}{}_{10}$ [1-10 доминирующих ингредиентов], где $НП^{рх}{}_i$ так же, как и в случае вычисления ИЗВ являются среднегодовыми.

Этот показатель более (чем *ИЗВ*), пригоден для выявления специфики загрязненности вод вследствие использования приоритетных доминирующих примесей. Однако из-за фиксированного достаточно большого числа параметров его применение затруднительно.

На наш взгляд, предпочтительной является следующая процедура обработки данных: выявление из всего списка экспериментально определяемых ингредиентов тех из них (в количестве *N*), концентрации которых превышают соответствующие НВ или условных *НВ* ($НВ^{у}$). Для них вычисляются *ИНП*, а затем сезонные *АП* за четыре гидрологических сезона: весеннего половодья, летне-осенней межени, дождевых паводков, зимней межени]:

$$АП_{Nj} = \sum_{i=1}^{N} НП_i / N . \qquad (4)$$

где *N* изменяется от 2 до *T, i* — от 1 до *N,* а *g* определяется числом возможных сочетаний по *N* из *T*.

Определяются сезонные наборы ассоциативных (групповых) *N* — параметрических показателей. Из набора $АП_{Nj}$ выбираются один или несколько максимальных. Максимальные *АП* используются для определения классов качества вод с применением численных диапазонов, принятых для *ИЗВ*. Максимальные *АП* и *ИНП* применяются также при последующих идентификационных и оценочных процедурах.

Необходимость введения $НВ^{у}$ диктуется тем, что хотя и имеются (как это было отмечено ранее) обширные сводки *ПДК* (насчитывающие более тысячи наименований), однако до сих пор на ряд контролируемых ингредиентов нормативные величины отсутствуют. Кроме того, например, для взвешенных веществ и фторидов $ПДК_{рх}$ предлагается вычислять по экспериментальным «фоновым» значениям. Поскольку словосочетание «фоновое значение» до сих пор не получило статуса общепринятого единообразно трактуемого понятия, то в настоящей работе для не имеющих *ПДК* ингредиентов будем использовать условно-нормативные величины $НВ^{у}$. В основном это средние величины по выборкам экспериментально измеренных концентраций со значениями ниже среднегодовых или средне-сезонных в водах данного региона. Такие $НВ^{у}$ приближенно

характеризуют геохимическую природную ситуацию или некоторый минимальный антропогенный уровень, к которому на первом этапе необходимо стремиться при осуществлении природоохранных мероприятий.

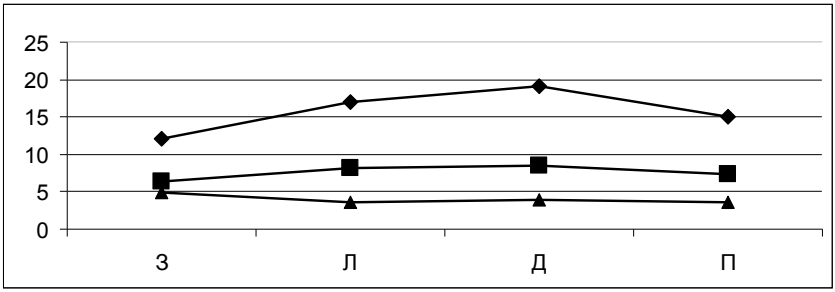
В качестве примеров использования предлагаемого подхода приведем некоторые оценки загрязненности вод территории, расположенной в срединной части Кузбасса, включающей бассейны рек Иня, Ускат, Аба и Средняя Терсь. Наибольшую техногенную нагрузку испытывает бассейн реки Абы, которая протекает по территории городов: Киселевск (около 120 тыс. жителей), Прокопьевск (около 250 тыс. жителей) и впадает в р.Томь в окрестностях г.Новокузнецка. Антропогенная нагрузка минимальна в бассейне р.Средняя Терсь, расположенной в горной, малонаселенной части Кузбасса, максимальна в бассейне р.Иня (161 предприятие, из них 23 шахты и 24 разреза) по сравнению с р.Аба (101 предприятие, из них 20 шахт и 4 разреза) и с р.Ускат (41 предприятие, из них 14 шахт и 5 разрезов).

Воды р.Аба в период с 1996 по 1999 гг. характеризуются по ИЗВ как загрязненные IV класса или грязные V класса. По 7 параметрическим *ПКВ* воды преимущественно очень грязные VI класса; по трехпараметрическим *ПКВ* воды в основном чрезвычайно грязные VII. Увеличение *АПКВ* в 1999 г. свидетельствует о возрастании антропогенных нагрузок.

В меженные периоды воды р.Аба являются в основном гидро-карбонатно-сульфатными и натрий-магний-кальциевыми, но проявляются также и гидрокарбонатно-хлоридные (с небольшим преобладанием хлора над сульфатами) натрий-кальциевые или натрий-магниевые. В паводковые периоды наблюдаются в основном гидрокарбонатно-сульфатные натрий-магниевые воды.

В водах р.Аба выделяются следующие группы ингредиентов характерные хотя бы для одного сезона: чрезмерные 24 ингредиентов с *НПСВ* > 1 (азот аммонийный, азот нитритный, алюминий, *БПК*20, *БПК*5, взвешенные вещества, гидрокарбонат, железо$^{2+}$, железо общее, линдан, марганец, медь, молибден, нефтепродукты, полифосфаты, смолы и асфальт, углекислый газ, фенолы, фосфор общий, фосфор органический, фтор, *ХПК*, хром общий, цинк), приоритетные (16 ингредиентов, см. рис.) с *НПСВ* > 2,5 (азот аммонийный, азот нитритный, алюминий, *БПК*20, взвешенные вещества, железо$^{2+}$, линдан, марганец, медь, нефтепродукты, полифосфаты, смолы и асфальтены, фенолы, фосфор общий, фосфор органический, хром общий) и доминирующие (5 ингредиентов) с *НПСВ* > 9 (взвешенные вещества, железо$^{2+}$, нефтепродукты, смолы и асфальтены, фосфор).

Сезонные ассоциативные *ПКВ* свидетельствуют о том, что по 16 ингредиентам воды р.Аба являются во все сезоны года очень загрязненными VI класса, а по 5 показателям — чрезвычайно грязными VII класса.



Шестипараметрические ПКВ [взвешенные, гидрокарбонат, железо [+2], нефтепродукты, смолы и асфальтены, фосфор органический]

Шестнадцатипараметрические ПКВ (азот аммонийный, азот нитритный, алюминий, БПК20, взвешенные, железо (+2), линдан, марганец, медь, нефтепродукты, полифосфаты, смолы и асфальтены, фенолы, фосфор, фосфор органический, хром]

Шестипараметрические ПКВ (азот аммонийный, взот нитритный, БПК5, кислород, нефтепродукты, фенолы), тождественно равные ИЗВ.

Примечания: гидрологические сезоны — З (зимняя межень), Л (летняя межень), Д (дождевой паводок), П (половодье) выделяются на основе анализа ежедневных данных по расходу воды в реках в створах наблюдения.

Одним из вопросов, возникающих в гидрохимии антропогенно нарушенных водных бассейнов, является вопрос о наличии «чистых» вод, способных разбавлять более загрязненные. На примере ряда ингредиентов оценим потенциальную возможность разбавления стоков угледобывающих предприятий (УДП), а также вод рек Аба и Ускат водами р.Сред. Терсь (испытывающей только пассивное антропогенное воздействие).

Представленные в таблице НПСВ этих вод по сравнению с НПСВ Сред. Терси свидетельствуют о том, что для азота аммонийного, азота нитритного, взвешенных веществ, гидрокарбонатов такое разбавление возможно для вод УДП, рек Ускат и Аба. Возможно также разбавление для алюминия (УДП), марганца (УДП, Ускат), меди (УДП), смол и асфальтенов (Аба), фосфора общего (УДП, Аба), хрома (УДП), цинка (УДП).

Таблица 1

Нормативные показатели ингредиентов шахтно-карьерных, речных, талых и дождевых вод по отношению к водам р.Сред. Терсь

Вещество из списка нормируемых	Стоки УДП	Река				Талые воды	Осадки
		Иня	Ускат	Аба	Сред. Терсь		
Азот аммонийный	4,07	1,14	2,71	3,86	0,31	1,40	3,09
Азот нитритный	4,73	0,77	1,97	4,13	0,37	0,58	0,42
Алюминий	2,87		0,70	0,85	0,36		

Взвешенные вещества	10,12	7,15	18,03	14,65	2,90	40,99	
Гидрокарбонаты		1,23	1,20	1,17	0,13	0,32	0,10
Марганец общий	19,53		8,12	2,12	0,92	20,76	4,25
Медь	28,86	0,004	7,10	3,33	4,43	1,77	1,99
Нефтепродукты	5,95	3,91	5,35	10,07	10,29	19,86	
Смолы и асфальтены		1,34	6,85	14,65	3,40	0,13	
Углекислота		1,30	1,76	1,63	1,25	0	2,01
Фенолы	5,96	7,51	0,36	0,46	0,60	0,02	
Фосфор общий	6,85	3,53		2,60	0,20	38,36	
Хром общий	24,09	2,33	7,69	5,62	2,95		2,66
Цинк	27,79	5,64	2,01	1,47	4,91	23,92	13,75

Таким образом, в рассматриваемом районе по азоту аммонийному, азоту нитритному, взвешенным веществам и гидрокарбонатам воды правобережья р.Томь примерно в 10 раз более разбавлены, чем воды урбанизированного левобережья.

Воды р.Сред. Терсь по азоту аммонийному, взвешенным веществам, марганцу, фосфору общему и цинку чище талых вод, а по азоту аммонийному и марганцу чище дождевых вод.

Решение ряда проблем существующих в системе мониторинга техноприродных вод индустриально развитых агломераций связано: с расширением перечня определяемых ингредиентов путем включения в него специфических примесей индивидуальных сбросов промпредприятий; использованием комплексных показателей качества вод; введением (наряду с годовыми) сезонных оценок загрязненности вод.

Литература

1. Потапов В.П., Мазикин В.П., Счастливцев Е.Л., Вашлаева Н.Ю. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса. Новосибирск, 2005.

2. Счастливцев Е.Л. Техногенное воздействие угледобывающих предприятий на окружающую среду: Автореф. дис. … к.г.н. Барнаул, 2006.

О.А.Кайда

Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

РОЛЬ ДОКУМЕНТАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Государственный мониторинг состояния недр и обеспечение экологической безопасности объектов недропользования предусмотренные Федеральной целевой программой «Экология и природные ресурсы России» на 2002—2010

годы должны обеспечить сбор информации о естественном состоянии геологической среды и тенденциях ее техногенного изменения. Следует отметить, что система экологического мониторинга в качестве информативной единицы определяет документ, содержащий сведения по основным направлениям деятельности [1].

По данным Центра экологии ТЭК Российской Федерации за время формирования системы экологического мониторинга сущностные характеристики информационных показателей являлись наиболее приоритетными, что позволяло варьировать порядок оформления документации. Рост замечаний, относящихся к составу проектов, определил проблемные категории в структуре мониторинговых работ.

Объемы исследовательских данных, получаемых базой мониторинга, потребовали унификации полученных результатов для сбора и анализа информационно-документационных процессов экологического обследования. Следует отметить, что перечни документации и порядок их оформления, предложенные Центром экологии, носят рекомендательный характер. В свою очередь адаптация заполняемых табличных форм и систематизация отчетных форм позволят повысить качество экологического мониторинга.

Например: ежемесячный и ежеквартальный анализ проб воды (оценка загрязнения) введены в таблично-унифицированную форму, что позволяет составителям и в свою очередь исследователям качественно использовать показатели мониторинга.

В содержательном отношении наиболее перспективным для совершенствования мониторинга является выбор порядка составления проектов: линейный или аналитический.

Линейный — изложение информации по этапам обследования. Например: контроль за: сбросами и выбросами ЗВ нефтепромысловых объектов; концентрация ЗВ в воздухе и т.д.

Аналитический — использование сводных схем, таблиц и отчетов по определенным этапам мониторинга с обобщающими выводами.

Выбор формы изложения материалов проекта обуславливается не только количественными составляющими объектов обследования, но и масштабами мониторинга (локальный, региональный или общероссийский). В свою очередь, оформление материалов мониторинга определяется особенностями порядка составления проекта. Например, аналитическая форма проекта обуславливает наличие сравнительных таблиц, позволяющих проследить ситуацию мониторинга за определенный отрезок времени (не менее 2 лет для полноты картины сравнения).

В настоящее время практика экологического мониторинга дополняется методикой геоинформационного обеспечения, составляющей серию аналитических и комплексных карт. Последовательность обработки данных и технология геоинформационного картографирования стали возможным в условиях единых форм составления и обработки информационных данных проектов.

Таким образом, унификация текстовой составляющей проектных работ и систематизация документов привели к ужесточению требований по оформлению табличных и графических форм, и изложения аналитической части к ним.

Литература

1. Федеральная целевая программа «Экология и природные ресурсы России. 2002—2010 гг.». М., 2001. С. 4.

В.В.Александрова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ВЫЖИВАЕМОСТИ И ПЛОДОВИТОСТИ ТЕСТ-ОБЪЕКТА CERIODAPHNIA AFFINIS

Определение хронической токсичности по результатам исследования экспериментов было проведено по достоверному отклонению от контроля и стимуляции плодовитости (норма < 30%). В исследуемой воде хроническую токсичность вызывают токсичные вещества антропогенного и природного происхождения. Эти вещества угнетают тест-объектов так и положительную тест-реакцию, вызывающую стимулирование плодовитости. Во всех створах отмечается повышенное содержание в воде железа, марганца, меди, что характерно для природных вод Нижневартовского района.

Основными показателями техногенной нагрузки на водотоки Нижневартовского района являются нефтепродукты и хлориды, при оценке нагрузки следует ориентироваться именно на фоновую концентрацию указанных веществ. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов и хлоридов не превышают ПДК, однако в некоторых случаях могут быть выше фоновых концентраций. Исследование воды на наличие тяжелых металлов (свинца, кадмия, хрома, никеля, цинка), выявили превышение ПДК только по содержанию цинка [1].

Обследованы следующие водные объекты: точка № 1 — 500 м. выше сброса устья протоки Б.Рязанка, точка № 2 — 500 м. ниже сброса устья протоки Б.Рязанка, точка № 3 — 1 000 м выше устья р.Вах, в точке № 4 — 1 000 м ниже устья р.Вах, № 5 — 500 м ниже уст.пр.Мулка, в точке № 6 — район Речпорта, в точке № 7 — стрелка Чехлоней-Нижневартовск, в точке № 8 — устье протоки Б.Рязанка.

Токсикологические анализы проб воды реки Обь в период с 2002 по 2007 год в точках 500 м выше сброса устья протоки Б.Рязанка, 500 м ниже сброса устья протоки Б.Рязанка, с использованием тест-объекта C. affinis проведены в

специализированной лаборатории предприятия МУП «Горводоканал», в точках № 3 — 1 000 м выше устья р.Вах, в точке № 4 — 1 000 м ниже устья р.Вах, в точке № 5 — 500 м ниже уст.пр.Мулка, в точке № 6 — район Речпорта, в точке № 7 — стрелка Чехлоней-Нижневартовск, в точке № 8 — устье протоки Б.Рязанка, в лаборатории «Нижневартовский отдел филиала ФГУ «ЦЛАТИ по УрФО» в период с 2004 по 2007 год.

По результатам исследования 2002 г., в первом, втором, четвертом квартале выявленные различия в плодовитости цериодафний в тестируемой воде и контроле не достоверны, в точке исследования № 1 и № 2 соответственно, стимуляция плодовитости < 30%, следовательно, исследуемая вода не оказывает на цериодафнии хроническое токсическое действие. В третьем квартале Tg < Tst (–2,126; –3,126 < 2,10), выявлена стимуляция плодовитости 46,3%, т.е. положительная тест-реакция цериодафний на воздействие токсикантов, следовательно, исследуемая вода оказывает хроническое токсическое действие.

По результатам исследования 2003 г. в первом и втором квартале выявленные различия в плодовитости цериодафний в тестируемой воде и контроле не достоверны, Tg < Tst (–0,271; 0,497 < 2,10), стимуляция плодовитости < 30%, следовательно, исследуемая вода не оказывает на цериодафний хроническое токсическое действие. В третьем квартале обнаружена хроническая токсичность, поскольку критерий достоверности больше чем критерий Стьюдента, Tg > Tst (3,854, 3,112 > 2,10), снижение плодовитости цериодафний в сравнении с контролем достоверно, следовательно, исследуемая вода оказывает на цериодафнии хроническое токсическое действие. В четвертом квартале выявленные различия в плодовитости цериодафний в тестируемой воде и контроле не достоверны, Tg < Tst (–4,757; — 4,230 < 2,02), выявлена стимуляция плодовитости 53,7% и 56,7% следовательно, исследуемая вода оказывает хроническое токсическое действие на цериодафний.

По данным 2004 года в первом квартале токсического эффекта не выявлено. Во втором, третьем и четвертом кварталах исследуемая вода оказывает хроническое токсическое действие на цериодафнии, выявлена стимуляция плодовитости более 30%.

По результатам исследования 2005 г. в первом квартале выявленные различия в плодовитости цериодафний в тестируемой воде и контроле не достоверны, Tg < Tst (–4,47; –2,97 < 2,02), выявлена стимуляция плодовитости в точке № 2 в 35,9% (норма 30%) следовательно, исследуемая вода оказывает хроническое токсическое действие на цериодафний. Во втором и третьем квартале в точке исследования № 1, № 2 выявленные различия в плодовитости цериодафний в тестируемой воде и контроле не достоверны, Tg < Tst, стимуляция плодовитости < 30%, следовательно, исследуемая вода не оказывает на цериодафний хроническое токсическое действие. В четвертом квартале исследуемая вода оказывает хроническое токсическое действие на цериодафнии, выявлена стимуляция плодовитости 76,2% и 56,4%.

Вода отобранная в первом и втором периоде, для биотестирования в 2006 году, как в точке исследования № 1, так и в точке исследования № 2 вызвала стимуляции плодовитости цеоиодафний, однако данный эффект не превысил 30%. В отличие от третьего периода, когда стимулирующий плодовитость эффект составил 39% в первой точке исследования и 70% во второй точке исследования, что говорит о наличии достоверного токсического воздействия. В четвертом квартале вода сохраняет свою способность стимулировать плодовитость дафний в точке исследования № 2, однако токсического эффекта не производит, т.к. стимуляция плодовитости < 30%, Tg < Tst (1,47; –1,43 < 2,02), в точке исследования № 1 не отмечен ни стимулирующий ни угнетающий эффект.

2007 год характеризуется наличием токсического воздействия вод р.Обь отобранных для биотестирования на тест-объекты на C. affinis во втором квартале, и четвертом квартале, достоверный стимулирующий эффект проб воды р.Обь отобранной для тестирования составил 35% и 40%, Tg < Tst (–3,17; –4,79 < 2,02), в точке исследования № 1 и № 2 соответственно, в четвертом квартале в точке № 2 80%, Tg < Tst (–4,148 < 2,02). В четвертом квартале в точке исследования № 1 выявлено достоверное угнетение плодовитости цериодафний в тестируемой воде и контроле, Tg > Tst, следовательно, исследуемая вода оказывает на цериодафний хроническое токсическое действие. В другие периоды 2007 года токсический эффект не отмечался, хотя можно заметить что в точке исследования № 1 в первом, втором, третьем периодах, в точке исследования № 2 в первом, во втором, в четвертом кварталах плодовитость C. affinis стимулируется.

Результаты биотестирования хронического токсического действия исследуемой воды на C. affinis в точке № 3 1 000 м выше устья р.Вах, показали следующее: во все периоды 2004 года, в четвертом квартале 2007 года, отмечен стимулирующий эффект проб воды на плодовитость тест-объектов, плодовитость опытной группы не превышала плодовитости контрольной группы более чем на 21,7%. Токсический эффект воды зарегистрирован в первом квартале 2004 г., по критерию выживаемости, гибель цериодафний составила 20%, во втором квартале 2005 года, по показателю плодовитости.

В точке исследования № 4, 1 000 м ниже устья р.Вах, в 2004 г. со 2-го по 4 квартал зарегистрирован стимулирующий и токсический эффект, так как плодовитость опытной группы превышала 30%, кроме того, 4 квартал 2004 года характеризуется токсичностью воды по показателю выживаемости. Токсический эффект воды зарегистрирован также в четвертом квартале 2006 года, в третьем квартале 2007 года, стимулирующего эффекта не отмечено. Во втором квартале 2006 г, и первом квартале 2008 г., отмечена токсичность по показателю выживаемости. В четвертом квартале 2007 года незначительный эффект стимулирования плодовитости тест-объектов отмечен, менее 30%.

В точке № 5, 500 м ниже уст. пр.Мулка, в 2004 году, отмечена стимуляция плодовитости во всех периодах исследования, в 2, 3, 4 квартале отмечена токсичность воды, в третьем квартале 2006, 2007 гг., плодовитость тест-объектов

достоверно угнеталась. В 54% экспериментов эффект стимулирования плодовитости отмечался.

В точке исследования № 6, в районе Речпорта, в первом квартале 2004 года, также как и в 2005 году, вода была токсичной для цериодафний по критерию выживаемости. В 2004 году в 2, 3, 4 квартале отмечен токсический эффект воды, проявляющийся в стимуляции плодовитости тест-объектов, схожая динамика токсичности воды отмечена в 2007 году, отличием является то, что во втором квартале стимуляция плодовитости превышала 30%. Во втором квартале 2005 года плодовитости цериодафний достоверно угнеталась. Пробы воды, оказывали достоверный, угнетающий плодовитость цериодафний, эффект. В 41% экспериментов эффект стимулирования плодовитости отмечался.

В точке исследования № 7, стрелка Чехлоней-Нижневартовск, в 2004 году в первом квартале отмечена токсичность воды по показателю выживаемости, т.к. гибель цериодафний составила 20%, в 3 и 4 квартале стимулирование плодовитости тест-объектов превышало 30%, в сравнении с контрольной группой. Во втором квартале 2005 года, и первом квартале 2007 года, плодовитость цериодафний достоверно угнеталась по сравнению с контрольной группой. В 50% экспериментов зарегистрирован эффект стимуляции плодовитости тест-объектов в опытной группе.

В 2004 году в точке исследования № 8, устье протоки Б. Рязанка, во всех периодах отмечена стимуляция плодовитости, но лишь в 3 и 4 кварталах показатель плодовитости в опытном варианте превышает 30%, и составляет 74,7%, 54% соответственно, кроме того, в четвертом квартале гибель тест-объектов составила 20%. В 2005 году во втором и третьем кварталах плодовитость цериодафний достоверно угнеталась, в четвертом достоверно стимулировалась. Первый квартал 2006 г. характеризуется увеличением количества молоди тест-объектов на 33,9%, в сравнении с контрольной группой, третий квартал характеризуется угнетением плодовитости опытной группы, в четвертом квартале зарегистрирована токсичность воды по показателю выживаемости. 2007 год характеризуется достоверным угнетением плодовитости в первом и третьем квартале.

Анализ токсичности воды в восьми точках исследования показал, что в 39% исследований отмечена токсичность воды в период с июля по сентябрь, в период с января по июнь вода оказывала токсичное действие на тест-объекты в 22% опытов, в осенне-зимний период с октября по декабрь отмечена токсичность в 15% опытов.

Литература

1. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г.Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2003—2005 годах. Обзор. Вып. 6. Нижневартовск, 2006.

Г.Н.Гребенюк, В.П.Кузнецова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

МОНИТОРИНГ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ МЕТОДОМ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Вопрос о влиянии изменений погодных условий на окружающую среду весьма актуален как в плане познания прошлых этапов эволюции жизни, так и в решении проблем сохранения современного биологического разнообразия и, в прогнозировании перспектив развития экологической ситуации. Такого рода исследованиями занимается фенология — наука о внешних проявлениях внутригодовых циклических изменений в природе, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки [3].

Термин «фенология» предложил бельгийский ботаник Ш.Морран (1853). Фенология регистрирует и изучает сезонные явления мира растений и животных, а также даты установления и схода снежного покрова, первых и последних заморозков, ледостава и размерзания водоемов и т.п. [2]. Биофенологические наблюдения и исследования ведутся на уровне отдельных организмов, популяций, биоценозов (культурных и диких) и биосферы в целом. Географо-фенологические наблюдения и исследования имеют целью изучения сезонной динамики целых природных комплексов, включая их биотические и абиотические компоненты [4].

История фенологии начиналась с простейших наблюдений за сезонными изменениями в природе. Такие наблюдения ведись еще до нашей эры в Египте, Риме, Греции, Средней Азии [2].

Развиваясь, фенология постепенно разделилась на два больших направления — географическое и биологическое, с преобладанием последнего. В 80-х годах XIX века силами добровольных корреспондентов велись регулярные наблюдения за сезонным развитием природы. В это время появились первые ботанико-фенологические карты.

Важнейшая задача современной науки — выявление характерных особенностей динамики природных процессов.

Сезонная ритмичность — одна из фундаментальных закономерностей жизни природы. Среди ее причин ведущая роль принадлежит климату, который определяет интенсивность и структуру физико-географического процесса, а также внешнюю выраженность ландшафта.

В общей проблеме климатических сезонов, как самостоятельная и наиболее практически значимая, выделяется проблема исследования их структуры. В ее решении существуют два подхода — это, во-первых, изучение структуры сезонной ритмики в среднем многолетнем плане и, во-вторых, за конкретные годы [4].

Актуальность исследования очевидна, поскольку в северных широтах адаптация окружающей среды в условиях перестройки погодных условий выражается наиболее ярко и наблюдается в изменении анатомо-морфологических признаков биоты.

Поэтому главной целью исследования является выявление изменений погодных условий посредством изучения реакции биоты на процессы, происходящие в окружающей среде.

Объектом исследования выступает территория города Нижневартовска и Нижневартовского района.

Предметом исследования — реакция биоты на изменяющиеся условия климата.

Полученные результаты проведенного исследования за 1988—2008 гг., из которых авторские — с 2006 по 2008 гг., позволили сделать некоторые выводы по данной проблеме.

Итог фенологических наблюдений в одной точке подводится в календаре природы, т.е. в справочной таблице или графике со средними многолетними сроками наступления сезонных явлений местной природы. Календарь природы служит ориентиром в сроках наступления большого числа сезонных явлений.

В ходе исследования были зафиксированы даты явлений природы на протяжении осенне-зимних и весенне-летних сезонов 2007—2009 годов (см. табл. 1).

Таблица 1

Календарь природных явлений

Сезон — осень 2007 г.

1 фаза — осенины или начало осени	
Появление желтых прядей на березах	14.08
Массовый отлет береговых ласточек	25.08
Потемнение [созревание] кедровых орехов	05.09
Созревание [покраснение] ягод брусники	20.08
Последний гром	05.09
Начало созревания ягод клюквы	25.08
Пожелтение травы в пойме реки	10.10
Переход среднесуточных температур ниже + 10 гр.	07.09
Начало предзимней перекочевки больших синиц из леса в город	12.10
2 фаза — «золотая осень»	
Полное пожелтение берез	23.09
Полное покраснение осин	01.09
Последние появления муравьев	10.09
Появление первого льда на лужах	10.10
Последние «выползки» червей из почвы	01.10
Исчезновение мошек в лесу	15.10
Первый снег пролетает в воздухе	02.10

Начало листопада осин	25.09
Исчезновение комаров в лесу	10.09
Переход среднесуточных температур ниже +5 гр.	13.09
Первый снеговой покров	16.10
Обнажение осин	05.10
3 фаза — глубокая осень или предзимье	
Полное обнажение берез	30.09
Конец пролета белолобых гусей на юг	30.09
Конец отлета белых трясогузок	15.09
Конец отлета сизых чаек	25.09
Начало вылета тетеревов на березовые почки	01.10
Конец отлета скворцов	20.09
Конец отлета лебедей — кликунов	29.09
Конец отлета крякв	28.09
Первый мороз на почве [побеление суглинка]	11.09
Переход среднесуточных температур ниже 0 гр.	09.10
Последний дождь	12.10

Сезон — зима 2007—2008

1 фаза — умеренная зима	
Установление постоянного снежного покрова	23.10
Переход ср. суточных температур ниже –5 гр.	01.11
Появление шуги на реке	12.10
Ледостав	06.11
Переход среднесуточных температур ниже –10 гр.	08.11
2 фаза — морозная зима	
Переход ср. суточных температур ниже –15 гр.	14.11
3 фаза — глухозимье	
Переход среднесуточных температур выше –20 гр.	15.12
4 фаза — послезимье	
Переход среднесуточных температур выше –15 гр.	16.12
Первая капель с крыш	24.02

Сезон — весна 2008

1 фаза — предвесенье	
Первая оттепель	02.03
Барабанная дробь дятла	06.03
Появление проталин на южных склонах	15.03
Переход ср. суточных температур выше –10 градусов	02.02
Средняя глубина снега в конце марта	109,8 [лес]; 92,5 [болото]
2 фаза — снеготай	
Первый дождь	10.04
Прилет галок	22.04

Прилет серых ворон	20.04
Появление первых кучевых облаков	24.04
Оттаивание кочек в пойме по берегам проток	20.04
Переход среднесуточных температур выше –5 градусов	02.03
Образование наста в тайге	28.03
Начало гона у бурундуков	28.04
3 фаза — пестрая весна	
Прилет коршунов	19.04
Выход муравьев из муравейника	01.05
Переход среднесуточных температур выше 0 градусов	22.03
Появление закраин на реке	02.05
Прилет уток-крякв [селезней]	22.05
Прилет белых трясогузок [синичек]	08.05
Пролетные стаи гусей	29.05
Первый рой комаров-звонцов [толкунцов]	25.05
4 фаза — «голая» весна	
Сход снега в пойме реки	02.05
Ледоход на реке	03.05
Оживление лягушек	31.05
Переход среднесуточных температур выше +5 градусов	07.05
Вскрытие пойменных озер	09.05
Начало половодья	19.05
Щучьи игры — начало нереста	19.04
Оживление живородящих ящериц	25.05
Начало разворачивания листьев на березах — зеленая дымка	18.05
5 фаза — зеленая весна	
Сход снега в темнохвойном лесу	30.05
Вылет бабочек	14.05
Первый гром	16.05
Последний снегопад	05.05
Первое кукование кукушек	25.05
Установление среднесуточных температур выше +10 градусов	08.05
Вылет комаров — долгоножек [«малярийных»]	25.05

Сезон — лето 2008

1 фаза — предлетье или пролетье	
Полное разворачивание листьев у березы — «зеленый шум»	06.06
Вылет первых слепней [паутов]	07.06
Сосны тронулись в рост, дали «свечи»	09.06
Зацветание рябины	15.06
Зацветание морошки	25.06
Вылет мошек	07.06
Зацветание клюквы	30.06

Зацветание голубики на болотах	20.06
Вылет стрекоз — коромысел	18.06
Зацветание брусники	18.06
Полный цвет черемухи	18.06
Зацветание багульника на болотах	17.06
Вылет птенцов у полевых воробьев	21.06
Рассеивание семян одуванчиком	19.06
Рассеивание семян [пуха] осиной в лесу	17.06
Вылет мокрецов [мелкие кровососы]	17.06
Появление на озерах утят гоголя	20.06
Появление желтых млечников [сырые грузди]	21.06
Зацветание клевера ползучего [кашки]	19.06
Зацветание шиповника	22.06
2 фаза — умеренное лето или полное лето	
Переход среднесуточных температур выше +15 градусов	14.06
Появление грибов подосиновиков [красноголовиков]	05.07
Появление белых грибов [боровиков]	03.07
Зацветание тысячелистника обыкновенного	25.06
Вылет птенцов у белой трясогузки	20.07
3 фаза — жаркое лето или грозное лето	
Начало созревания [посинения] ягод черники	05.07
Начало созревания [посинения] ягод голубики	05.07
Переход среднесуточных температур выше +20 градусов	11.07
4 фаза — спад лета	
Переход среднесуточных температур ниже +20 градусов	23.07
Созревание плодов шиповника	30.08
Созревание ягод смородины в пойме	12.08
Переход среднесуточных температур ниже +15 градусов	02.08

Сезон — осень 2008

1 фаза — осенины или начало осени	
Появление желтых прядей на березах	19.08
Массовый отлет береговых ласточек	28.08
Потемнение [созревание] кедровых орехов	10.09
Созревание [покраснение] ягод брусники	25.08
Начало вылета глухарей «на пески»	26.08
Последний гром	27.08
Начало созревания ягод клюквы	08.09
Пожелтение травы в пойме реки	10.09
Переход среднесуточных температур ниже + 10 гр.	04.09
Начало предзимней перекочевки больших синиц из леса в город	01.10
2 фаза — «золотая осень»	
Полное пожелтение берез	03.10
Полное покраснение осин	03.10

Последние появления муравьев	04.10
Последние «выползки» червей из почвы	05.10
Исчезновение мошек в лесу	24.09
Первый снег пролетает в воздухе	15.09
Начало листопада осин	26.09
Исчезновение комаров в лесу	11.09
Переход среднесуточных температур ниже +5 гр.	05.09
Первый снеговой покров	11.10
3 фаза — глубокая осень или предзимье	
Полное обнажение берез	03.10
Конец пролета белолобых гусей на юг	30.09
Конец отлета белых трясогузок	30.09
Конец отлета сизых чаек	30.09
Начало вылета тетеревов на березовые почки	02.10
Конец отлета скворцов	18.10
Конец отлета лебедей — кликунов	18.10
Конец отлета крякв	16.10
Первый мороз на почве [побеление суглинка]	11.10
Переход среднесуточных температур ниже 0 гр.	12.10
Последний дождь	30.10

Сезон — зима 2008—2009

1 фаза — умеренная зима	
Установление постоянного снежного покрова	02.11
Переход ср. суточных температур ниже –5 гр.	18.10
Появление шуги на реке	11.11
Ледостав	01.12
Переход среднесуточных температур ниже –10 гр.	08.11
2 фаза — морозная зима	
Переход среднесуточных температур ниже –15 гр.	11.11
3 фаза — глухозимье	
Переход среднесуточных температур выше –20 гр.	30.11
4 фаза — послезимье	
Переход среднесуточных температур выше –15 гр.	31.12
Первая капель с крыш	24.02

Изменение анатомо-физиологических качеств и перемены в экологии растительного и животного мира является следствием реакции биоты на смену погодных условий.

При анализе календарей природы за осенне-зимний период 2007—2008 и 2008—2009 гг. обнаружены различия в реакции органического мира на изменение характеристик различных метеопоказателей.

В некоторых случаях отмечается более позднее наступление того или иного фенологического явления, особенно в осенний сезон (ненамного позже произошло пожелтение берез, переход среднесуточных температур ниже +10°С, 0°С –5°С, –15°С, установление постоянного снежного покрова, образование ледостава на реках и т.д.). Хорошо выражены границы осени — переходного сезона года, который наступает в сентябре. Увеличилась длительность безморозного периода. Таким образом, в осенний период отмечается значительное потепление.

Зимний сезон 2008—2009 гг. оказался намного холоднее прошлого. В этот период отмечаются сильные и длительные морозы, пик которых приходится на февраль месяц. Установился антициклональный тип погоды, сопровождающийся высокими значениями атмосферного давления.

При мониторинге погоды и климатических условий производился анализ многолетнего хода основных метеорологических элементов, в связи с этим установлено, что температура воздуха самого холодного месяца в году — января характеризуются значительными колебаниями — они достигают минимального значения в 2006 г. и максимальны в 2007 г. Можно выделить и периоды с относительно ровным ходом данного метеопоказателя: 1992—1993 гг. и 2002—2005 гг. (рис. 1). В отличие от среднеянварских значений, июль имеет достаточно однообразный ход средней температуры воздуха того же периода. Исключением выступает лишь 1997 г. (минимальное значение). Максимум приходится на 1998 г. (рис. 1).

По полученным данным наименьшие показатели годового хода температуры воздуха за период с 1988 по 2007 гг. выпадает на 1999 и 2006 гг.

Абсолютные максимальные температуры воздуха обладают своеобразным ходом: наибольшие значения зафиксированы в 1994 и 2004 гг., а для 1988—1992 и 1998—2002 гг. характерно снижение максимальных показателей. Динамике данного показателя присущ десятилетний цикл.

Среднее количество выпавших осадков чередуется из года в год и достигает максимального значения в 2007 г., а минимальное — в 2003 г. (рис. 2).

Относительная влажность воздуха в среднем характеризуется достаточно ровным ходом — в пределах 75—83 % (рис. 3).

На протяжении всего периода существенно варьируется мощность снежного покрова. Вплоть до 1997 года ее величина изменяется незначительно, а затем резко возрастает и достигает максимального значения в 2004 г., а минимальна в 1993 г. В ходе исследований были зафиксированы сроки образования и схода снежного покрова на протяжении 1988—2008 гг. Данные показатели являются одним из главных индикатором динамики климатических условий нашей местности и от них в наибольшей степени зависят адаптационные возможности биоты.

За исследуемый период выявлено, что постоянный покров снега устанавливается во второй половине октября. Исключениями являются 1989, 1990, 1993, 1995, 1998 гг., когда образование снежного покрова происходило в конце сентября — первых числах октября (рис. 4).

Атмосферное давление, которое определяется господством циклонов или антициклонов, имеет наименьшие значения в период 1996—2000 гг. (рис. 6).

В ходе исследования проводились наблюдения за изменениями температуры почвы с 1988 по 2007 гг. Минимальные годовые значения не отличаются сильными колебаниями. Наименьшая температура почвы зафиксирована в 1999 г. Максимальные показатели температуры почвы характерны для 2003 и 2007 гг. (рис. 5).

Средняя скорость ветра имеет наибольшие значения в 1994—1995, 1999 гг. Минимальные значения отмечаются в 2003 и 2005 гг. (рис. 7). Сход снега главным образом происходил в мае, а в 1991, 1997 и 2007 гг. — в апреле:

Год	Образование снежного покрова	Сход снежного покрова
2008	2 ноября	10 мая
2007	21 октября	21 апреля
2006	13 октября	18 мая
2005	29 октября	6 мая
2004	15 октября	15 мая
2003	22 октября	7 мая
2002	13 сентября	18 мая
2001	11 октября	22 мая
2000	17 октября	11 мая
1999	21 октября	15 мая
1998	2 октября	24 мая
1997	18 октября	19 апреля
1996	17 октября	15 мая
1995	10 октября	7 мая
1994	22 октября	18 мая
1993	23 сентября	25 мая
1992	5 октября (07.06)	25 мая
1991	15 октября	25 апреля
1990	7 октября	11 мая
1989	10 октября	13 мая
1988	16 октября	4 мая

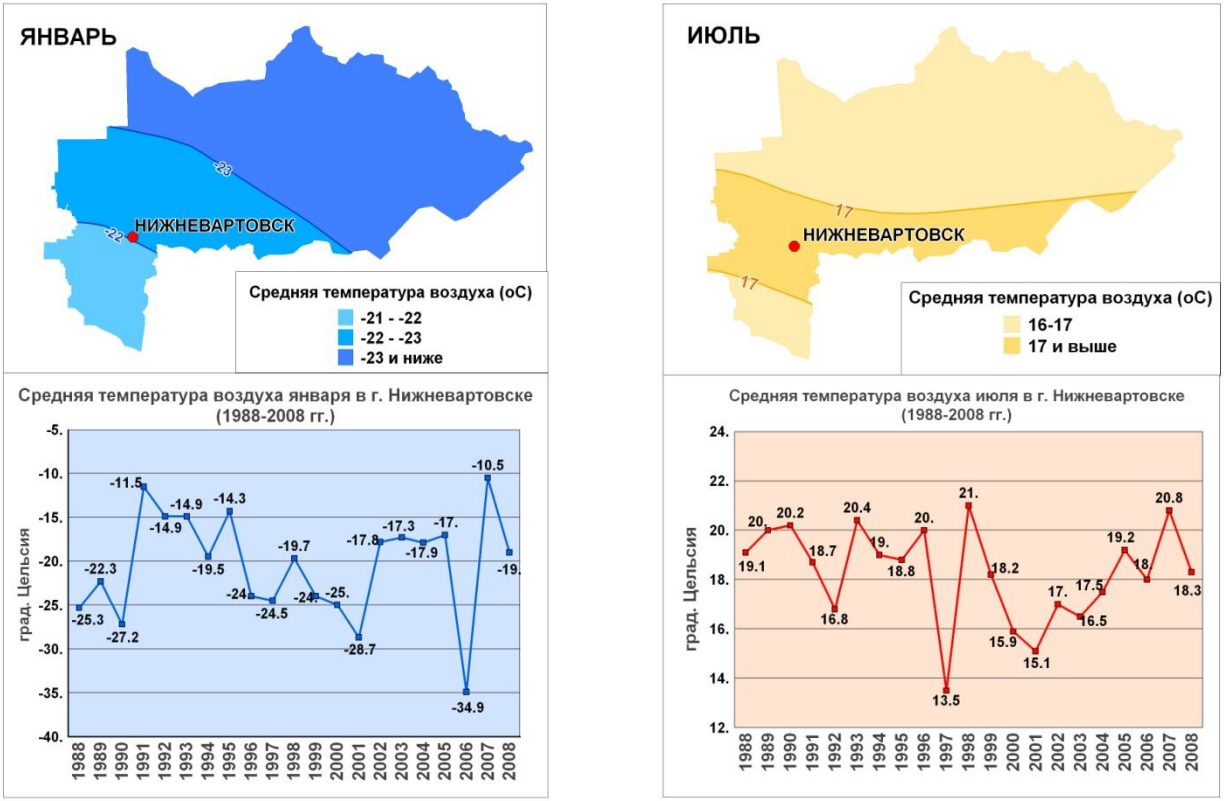


Рис. 1. Температурный режим г.Нижневартовска и Нижневартовского района

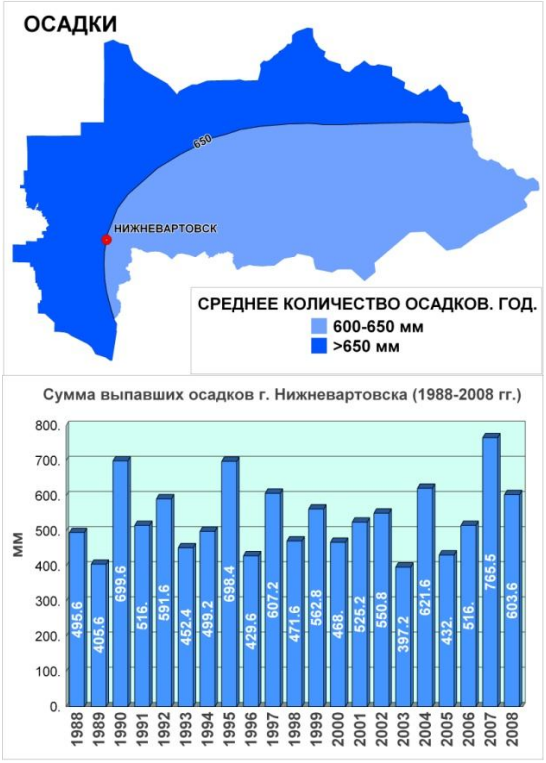


Рис. 2. Среднегодовое количество осадков г.Нижневартовска и Нижневартовского района

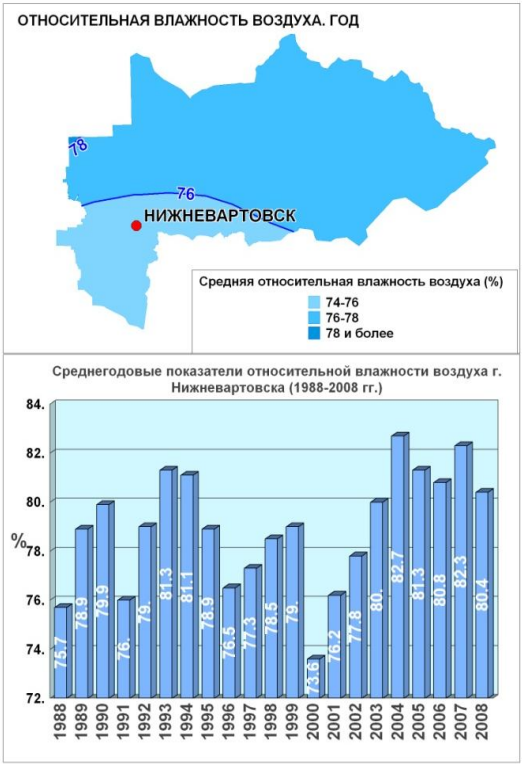


Рис. 3. Среднегодовая относительная влажность воздуха г.Нижневартовска и Нижневартовского района

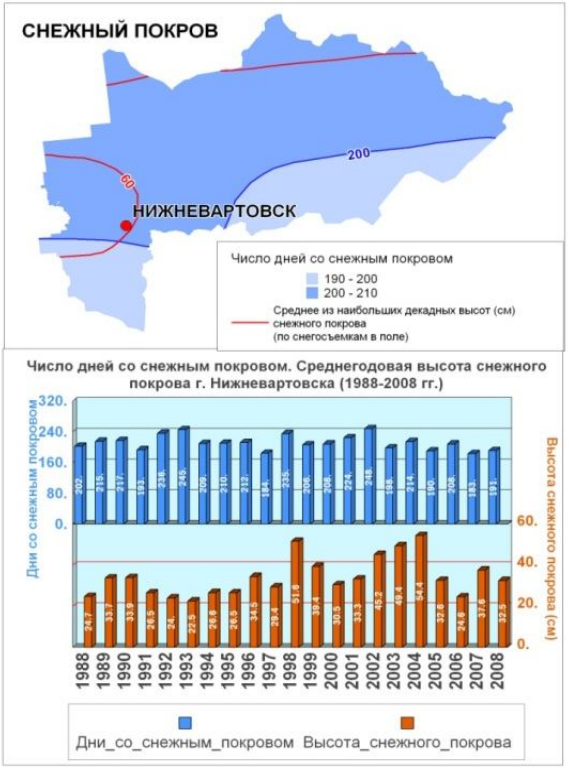


Рис. 4. Характеристика снежного покрова в г.Нижневартовске и Нижневартовском районе

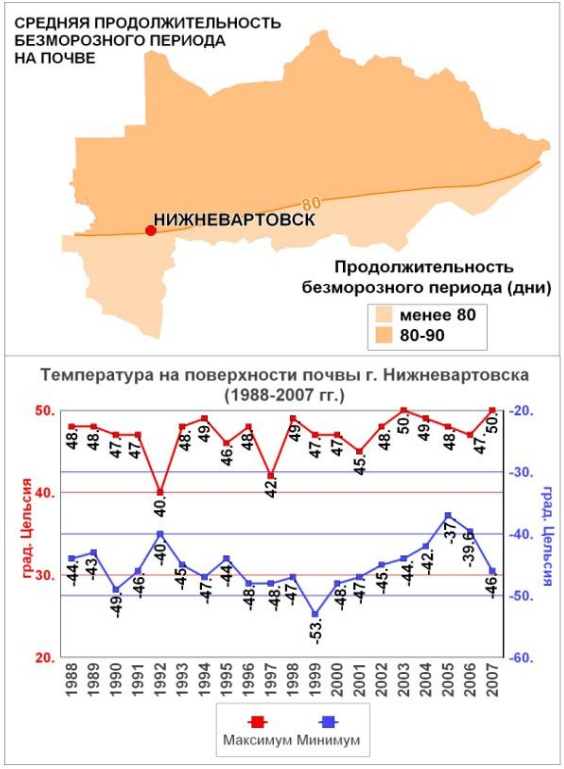


Рис. 5. Температурный режим почвенного покрова г.Нижневартовска и Нижневартовского района

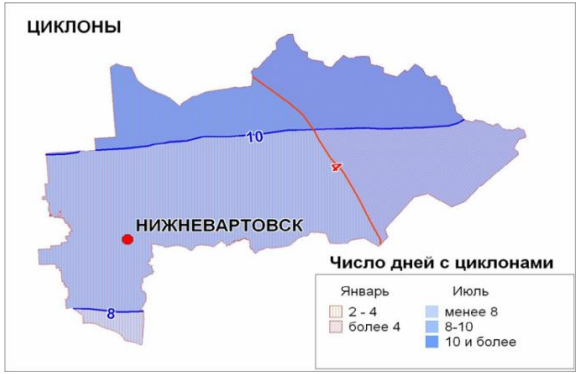


Рис. 6. Атмосферное давление воздуха г.Нижневартовска и Нижневартовского района

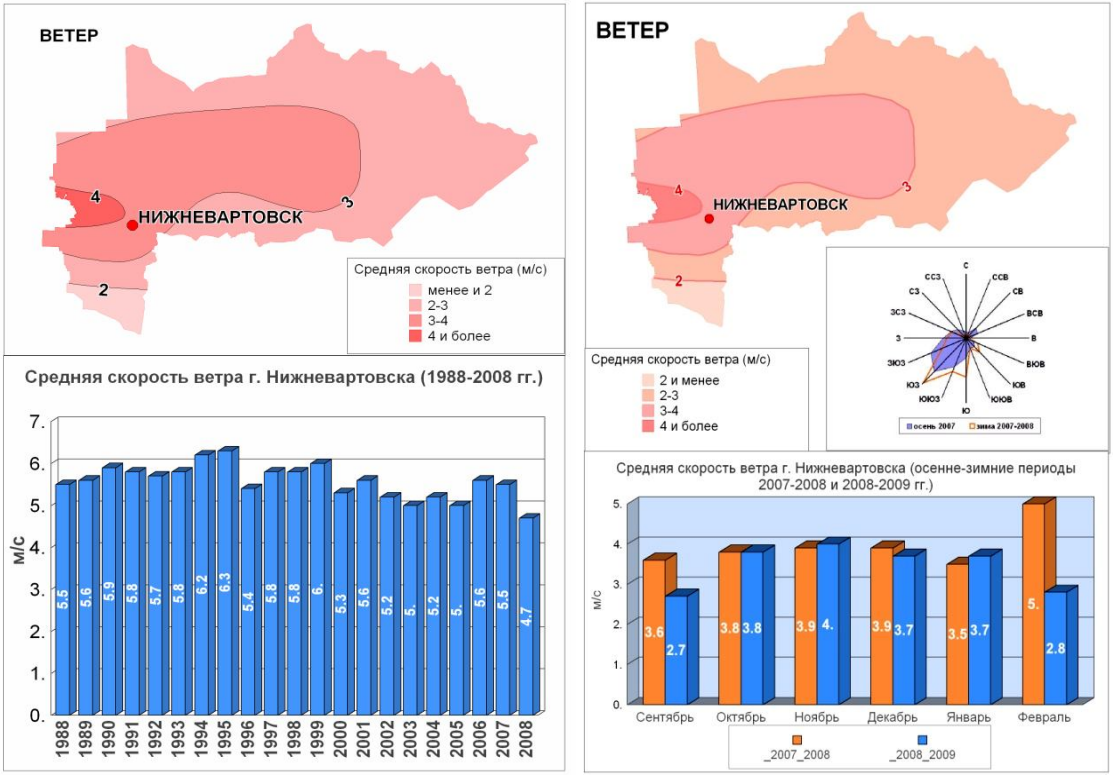


Рис. 7. Характеристика ветрового режима в г.Нижневартовске и Нижневартовском районе

Таким образом, метод фенологических наблюдений приобретает важное значение в мониторинге погодных условий. Биота, приспосабливаясь в изменяющихся условиях среды, является индикатором изменения погоды и климатических условий в целом.

Литература

1. Архивные материалы метеостанции города Нижневартовска.
2. Понятия, терминология из всех областей знаний — для рефератов, контрольных и экзаменов [Электронный ресурс]. URL: http://sholast.ru.html.
3. Соловьев А.Н. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. М., 2005.
4. Филандышева Л.Б., Окишева Л.Н. Сезонные ритмы природы Западно-Сибирской равнины. Томск, 2002.

Е.С.Овечкина, А.И.Раимгулова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛОВ И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВО МХАХ PP. POLYTRICHUM И SPHAGNUM НА ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА

Использование биологической индикации в системе экологического мониторингов при оценке состояния сообществ на сегодняшний день становится все более актуальной. Для разработки теоретических аспектов биоиндикации и ее практического использования в системе мониторинга лесных экосистем необходимо располагать объективными сведениями по биологии и экологии используемых видов, т.к. растение-монитор должно быть не только индикатором, но и иметь четко выраженную реакцию на действие загрязняющего вещества, помогать в получении количественной информации о состоянии объекта [Л.С.Пшеничникова, 2004].

Исследования по изучению изменений хлорофилла во мхах pp. Polytrichum и Sphagnum проводились в летний период 2005—2008 гг. в разных биотопах г.Нижневартовска и его пригорода. Всего было отобрано 284 пробы.

Определение содержания хлорофилла a и b проводилось по стандартной методике спектрофотометрическим методом. Расчет количества хлорофиллов — по Лихтенталеру.

Сравнивая суммарное содержание хлорофиллов во мхах различных видов следует отметить, что наибольшее их количество наблюдалось у мхов *Rhytidiadelphus triquetrus* (2,14 + 0,23 г/мл), а наименьшее — у *Sphagnum nemoreum* (0,22 + 0,09 г/мл) (рис. 1).

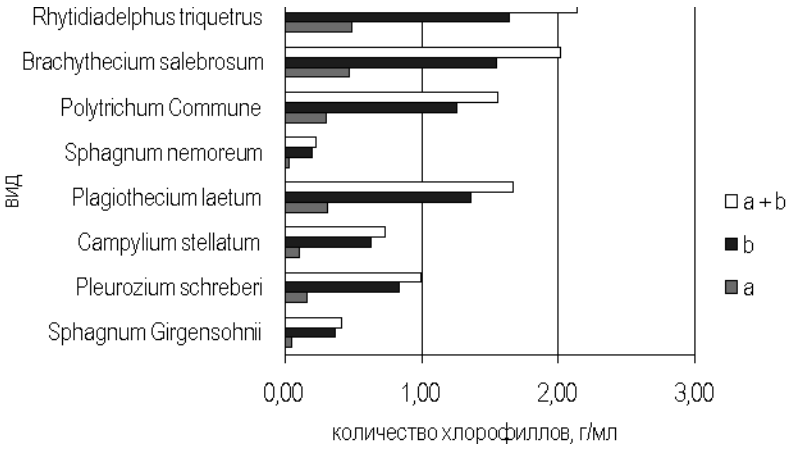


Рис. 1. Содержание хлорофиллов в зеленых и сфагновых мхах на территории Нижневартовского района (г/мл, сырой массы)

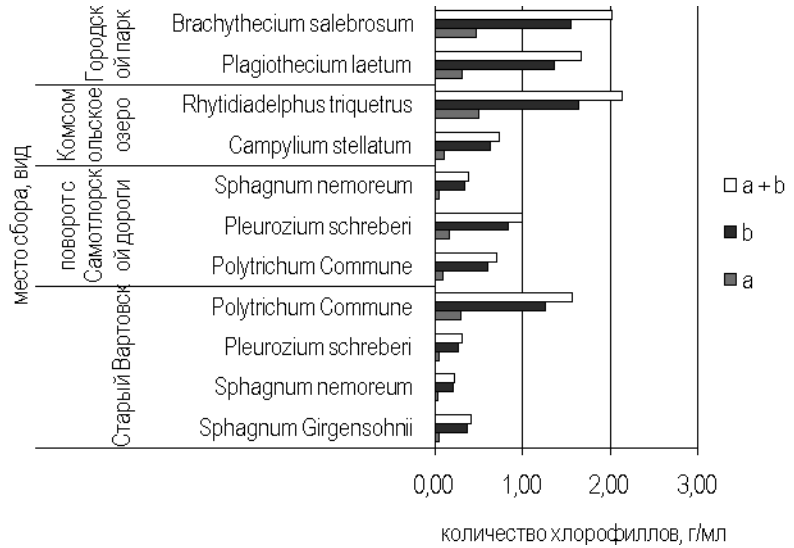


Рис. 2. Содержание хлорофиллов в зеленых и сфагновых мхах в зависимости от места сбора (г/мл, сырой массы)

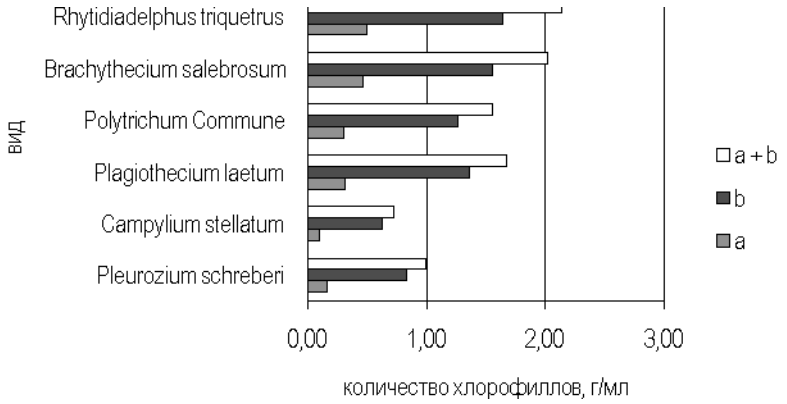


Рис. 3. Содержание хлорофиллов в зеленых мхах на территории Нижневартовского района (г/мл, сырой массы)

Колебания содержания хлорофиллов у разных родов довольно значительные (рис. 2, 3).

В процессе проведенных исследований по изучению содержания хлорофиллов в *Polytrichum commune* было определено, что среднее содержание хлорофиллов a + b составило 1,55 + 0,18 г/мл. Суммарное содержание хлорофиллов изменялось в зависимости от места сбора от 0,70 до 2,20 г/мл. Соответственно количество хлорофиллов меняется более чем в 3 раза.

Наименьшее количество содержания хлорофиллов наблюдается в образцах мхов, собранных на территории около дороги, а наибольшее — в образцах, взятых на территории, прилегающей к водоочистным сооружениям (закрытый участок в смешанном лесу). На нескольких площадках наблюдаются близкие значения рассматриваемых показателей. Это объясняется тем, что хотя эти площадки находятся на разных территориях, однако все они относятся к закрытым участкам с близкими экологическими условиями.

На лугово-болотных участках суммарное содержание хлорофиллов во мхах р. *Polytrichum* в среднем составило 0,97±0,17 г/мл, в лесных сообществах — 1,78±0,12 г/мл, т.е. превышение почти в 2 раза.

Таким образом, общее количество содержания хлорофиллов меняется с изменением условий освещенности. Растения, приуроченные к открытым местообитаниям, получают больше света, вследствие чего в них содержится меньше пигментов. Растения закрытых местообитаний испытывают недостаток света и содержат больше хлорофиллов. Следовательно, наблюдается закономерность — чем ниже сомкнутость крон, тем ниже содержание хлорофилла.

Данные показатели являются характерными и отражают общие экологические закономерности, которые присущи растениям.

При проведении исследований содержания хлорофиллов a, b, a + b во мхах р. *Sphagnum* было выявлено, что среднее содержание хлорофиллов a + b во мхах р. *Sphagnum* составило 0,56±0,11 г/мл. Суммарное содержание хлорофиллов изменялось в зависимости от места сбора от 0,22 до 1,36 г/мл. Соответственно количество хлорофиллов меняется практически в 6 раз. Наименьшее количество хлорофиллов отмечено у образцов, взятых на территории около Старого Вартовска (хорошо освещенный участок), а наибольшее количество хлорофиллов — в смешанном лесу.

На лугово-болотных участках содержание хлорофиллов во мхах р. *Sphagnum* в среднем составило 0,36±0,03 г/мл, в лесных сообществах — 1,07±0,18 г/мл, т.е. превышение почти в 3 раза.

Среди сфагновых мхов наибольшее содержание хлорофиллов наблюдается у *Sphagnum Girgensohnii* (0,76 + 0,15 г/мл), а наименьшее — у *Sphagnum magellanicum* (0,28 + 0,15 г/мл). *Sphagnum magellanicum* — болотный вид, вид с открытых местообитаний, а *Sphagnum Girgensohnii* растет не только на болотах, но и в лесу, то есть его можно увидеть и на закрытых участках, где, как известно концентрация хлорофиллов в растениях больше.

Проанализировав содержание хлорофиллов в рассматриваемых родах и их изменчивость, а также статистические показатели, можно отметить, что количество хлорофиллов во мхах рода *Polytrichum* превышает показатели характерные для *Sphagnum* почти в 3 раза.

Содержание хлорофилла *а* и содержание хлорофилла *в* также закономерно для всех видов — количество хлорофилла *в* всегда превышает содержание хлорофилла *а,* для *Polytrichum* в 4—7 раз, а для *Sphagnum* в 6—9.

Оценивая результаты статистических расчетов, следует отметить, что показатель вариабельности суммарного содержания хлорофиллов внутри рода *Polytrichum* составил 31%, а внутри рода *Sphagnum* — 67%. Данные колебания связаны, прежде всего, с экологической толерантностью и пластичностью видов.

Коэффициент экологического соответствия содержания хлорофиллов для *Polytrichum* составил 70%, а для *Sphagnum* — 41%.

Итак, полученные данные по содержанию хлорофиллов во мхах рр. *Polytrichum* и *Sphagnum*, произрастающих в различных биотопах при разных условиях обитания и антропогенной нагрузки, являются характерными и отражают общие экологические закономерности, присущие данной группе растений. Индикация по содержанию хлорофиллов во мхах дает возможность объективно оценить состояние окружающей среды.

V. УРБОЭКОСИСТЕМЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Л.М.Музычко
Костанайский государственный педагогический институт, г.Костанай, Казахстан

Н.И.Иванова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ МИКРОФЛОРЫ ПОЧВ ГОРОДСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Трудно представить себе современный город без автомобильного транспорта. Однако постоянный рост автомобильного парка приводит к повышению загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами. В ходе урбанизации территории формируются особые экосистемы, значительно отличающиеся от природных. Почвенная микрофлора отражает состояние городских ландшафтов, степень их загрязнения.

Оценка активности обитающих в почве микроорганизмов, их количественного и видового разнообразия имеет большое значение для определения экологического состояния почвы. Почвенная микрофлора активно изучается во всех природных зонах и во всех типах ландшафта. Экосистемы городские (урбоэкосистемы) которых в мире насчитывается около 5% и площадь их постоянно увеличивается [7], являются мало изученными системами.

Загрязнанение почв техногенными выбросами резко изменяет жизненные условия почвенной микрофлоры, что приводит к нарушению соотношения между отдельными физиологическими группами микроорганизмов и удлинению сроков самоочищения почвы [1, 3].

В данной статье представлены результаты исследоваий о влиянии загрязнений автомобильного транспорта на микрофлору почвы.

Объекты и методика исследований. Изучение проблемы проводили в черте г.Костаная в период с 2002 по 2007 год. В ходе опытной работы, на четырех анализируемых участках были заложены пробные площадки для определения микрофлоры почвы. В качестве контрольного варианта послужила зона центрального сквера города, расположенная в центре города на участке, где движение транспорта запрещено. Опытные варианты площадок были заложены на участках активного движения автотранспорта, центральных улиц города перегруженных в течение целого дня.

Для проведения количественного анализа СБК (сапрофитного бактериального комплекса) использовали универсальную глюкозопептонно-дрожжевую среду с добавлением нистатина (500 ед/мл) для подавления роста грибов [4]. При идентификации грибов использовали ту же среду без добавления нистатина. После посева чашки Петри инкубировали при комнатной температуре (20°С) в течение 7—14 суток. Представителей доминирующих таксономических группировок выделяли в чистую культуру и идентифицировали до рода по определителю Берги — 9 [2], руководству «Prokaryotes» (1992) и пособию [5].

Результаты и обсуждение. Исследования показали (табл. 1), что количественный состав микрофлоры, ее видовое разнообразие зависит от времени отбора почвенных проб и от воздействия загрязнителей автотранспорта. Анализ общего количества микроорганизмов выявил (табл. 1), что бактериальное число клеток у большинства представителей родов выше в контроле и значительно уменьшается на опытных участках 1, 2 и 3. Процент содержания представителей микроскопической грибковой флоры выше на опытных участках. Во многом такое распределение может быть связано как с уровнем воздействия загрязняющих веществ, так и с особенностями физиологии видового состава микробиоценозов.

Изучение качественного состава микрофлоры показало, что на участках с высокой проходимостью автотранспорта (участки 1, 2, 3) в большем количестве были выделены представители бактерий порядка *Cytophagales* и популяций *Cellulomonas.* С падением уровня воздействия загрязняющих веществ в почве (контроль) преобладающими формами отмечены популяции относящихся к родам: *Bacillus, Cellulomonas*, *Pseudomonas, Micrococcus, Clostridium, Anthrobacter*, *Myxococcus.*

Таблица 1

Общее содержание микрофлоры в почвах контрольных (парковая зона) и опытных участков в разные сезоны года (%)

Исследуемые участки	Сроки взятия проб	Bacillus	Cytophagales	Anthrobacter	Cellulomonas	Micrococcus	Pseudomonas	Clostridium	Myxococcus	Aspergillus	Penicillum	Alternaria Fusarium	Fusarium
Контроль	Июнь	8.9	0.6	4.3	19.4	5.2	11.9	5.3	11.4	6.7	3.7	6.1	5.6
	ноябрь	19.1	9.3	7.9	26.8	12.1	24.6	9.8	8.2	9.5	6.2	7.4	4.9
Зона загрязнения, участок 1 (опыт 1)	Июнь	1.4	11.7	2.5	27.6	3.6	7.1	4.1.	3.6	23.3	27.9	21.4	33.2
	ноябрь	3.1	21.9	3.6	10.3	4.1	3.6	2.2	6.1	4.8	16.3	23.8	18.1

Зона загрязнения, участок 2 (опыт 2)	Июнь	1.1	13.3	2.1	29.9	3.0	9.2	1.7	4.3	18.2	26.1	19.8	30.1
	ноябрь	2.9	25.2	3.9	12.7	5.3	6.8	3.1	7.7	9.7	18.4	15.7	21.7
Зона загрязнения, участок 3 (опыт 3)	Июнь	2.2	9.7	4.3	17.2	2.8	3.2	5.4.	2.0	28.2	16.1	20.2	24.6
	ноябрь	4.5	7.3	7.9	10.1	6.4	5.8	7.1	4.3	12.1	10.4	14.3	16.4

Достаточно высоким в зонах влияния загрязнения является содержание популяций Pseudomonas, Clostridium, Bacillus, которым принадлежит активная роль в минерализации почвы, синтезе различных литических ферментов и антибиотических соединений (*Pseudomonas, Bacillu*). Из группы целлюлозо-разлагающих бактериальных клеток отмечены бактерии составляющие порядок *Cytophagales* (род *Cytophaga*). Группа аммонифицирующих бактерий на всех участках была представлена популяциями родов *Bacillus* и *Micrococcus*. Однако, эти группы бактерий были немногочисленны и значительного преимущества достигали только в зоне центрального сквера (контроль). Среди нитрифицирующих бактерий выявлены популяции *Nitrobacter* и *Nitrozococcus*. Число популяций Nitrobacter превышает содержание *Nitrozococcus*, что может указывать на более активно идущие процессы второй фазы нитрификации. Среди активных азотфиксаторов были выделены и цианобактерии, относящиеся к родам *Gloeocapsa*, *Gloeobacter*, *Galothrix*, *Chlorogloeopcis*.

Культивирование денитрифицирующих эубактерий на среде Гильтая выявило, что данная группа микробных клеток слабо развивается в присутствии избыточного содержания сульфатов. Однако, в зонах наибольшего воздействия загрязняющих веществ отмечается наличие представителей родов *Thiobacillus* и *Micrococcus*, которые по всей вероятности, обеспечивают здесь окисление серы или тиосульфитов, содержащихся в почве до образования сульфатов.

Как показали исследования, условия повышенной антропогенной нагрузки не оказывают сильного влияния на рост и развитие популяций микроскопических грибов. На всех анализируемых участках были выделены представители родов: *Alternaria, Aspergillus, Penicillum, Fuzarium*. По мере падения уровня загрязнения верхнего стоя почвы, видовое разнообразие грибной флоры значительно увеличивается. Здесь, наряду с вышеуказанными популяциями показано широкое представительство родов: Mucor, Rizopus, Dematium, Alternaria.

Характер распределения таксономических групп изучаемой микрофлоры на загрязненных почвах меняется в соответствии со степенью антропогенной нагрузки. Как показали результаты исследований, загрязнение почв приводит к формированию определенных сообществ микрофлоры, характеризующейся повышенным содержанием представителей порядка *Cytophagales* и рода *Cellulomonas,* отдельных представителей грибковой флоры. Уровень и степень

загрязнения городских почв формирует микробиоценозы, значительным образом снижая их количественное и видовое разнообразие.

Литература

1. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. М., 2003.

2. Определитель бактерий Берджи. М., 1997.

3. Винокуров И.Ю. Эволюция почвенных экосистем. М., 2007.

4. Мишустин Е.Н., Перцевская М.И., Гробов В.А. Санитарная микробиология почвы. М., 1979.

5. Скворцова И.Н., Добровольская Т.Г., Лысак Л.В. Методы идентификации почвенных бактерий. М., 1989. С. 1—71.

6. The Prokaryotes: A. Handbook ob the Biology of Bakteria: ecophysiology, isolation, identification, aplications. B., Heidelberg, N.Y., 1992. V. 1—2. P. 5767.

7. Трухницкая С.М., Марьясова С.В., Коморовский В.С., Бондарев С.С., Бодренко Н.А., Ерыгин Ю.В. Подходы к оценке загрязнения и экологического благополучия городской среды // Зеленая химия. Красноярск, 2001. С. 29—32.

Э.Р.Юмагулова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ТИПЫ СТРАТЕГИИ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОЙ И УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

Изучение механизмов адаптации сосудистых растений верховых болот крайне актуально в связи с тем, что данная проблема исследована недостаточно, в том числе и на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры (среднетаежная зона).

Болота на территории ХМАО — Югры занимают от 30 до 70% от общей площади и выполняют важную средообразующую функцию в экосистемах [2].

Значительная антропогенная нагрузка на природные экосистемы в условиях округа требует отслеживания их поведения в новых условиях обитания и возможность адаптации к ним.

В представленной работе проведено изучение степени выраженности свойств первичной стратегии у 12 видов сосудистых растений верховых болот в условиях природной среды и урбанизированной территории.

Экологические стратегии — это наиболее общие способы выживания растений в сообществах и экосистемах [3].

Исследования проводили с 2001—2006 гг., в период активной вегетации болотных растений на территории Нижневартовского района (конец июня, июль месяц), в 20 км. от п.Высокого и на территории Комсомольского озера г.Нижневартовска.

Сообщества верховых болот представлены сосново-кустарничково-сфагновой ассоциацией и относятся к классу верховых болот [4]. Рельеф выположенный, грядово-мочажинный. Почвы торфяно-глеевые, с торфяным слоем до 1—2 м.

В качестве объектов исследования использовали 12 видов растений, в основном доминанты верхового болота.

Для изучения общей биологической продуктивности растений, структуры биомассы отдельных органов и биохимических исследований использовали 10 экземпляров каждого вида.

Идентификацию типов экологических стратегий у изученных болотных видов растений проводили на основе дискриминантного анализа 5], используя количественные показатели структуры биомассы [6].

При изучении структуры биомассы растения очищали от почвы и расчленяли на отдельные органы. Определяли сырую и сухую биомассу надземных и подземных органов. Для изучения сухой биомассы органы растений высушивали в термостате при 90º до воздушно-сухого состояния. Показатели сухой биомассы были использованы для расчета интегральных морфологических индексов, отражающих отношение массы отдельных органов к массе целого растения [1] — LMR (доля листьев), RMR (корней), SMR (стеблей)], GMR (генеративных органов), LAR (отношение S листьев/m растения), SLA (S единицы массы листьев).

Известно, что растения с первичными типами стратегии в природе встречаются крайне редко и являются скорее исключением, чем правилом. Большинство видов занимают промежуточное положение между C-, R- и S-типами в треугольном континууме Грайма и относятся к так называемым вторичным типам экологических стратегий (CR, CS, SR и CSR) [7]. На наш взгляд, целесообразнее определять у растений степень выраженности свойств первичных типов ЭС.

До 50% изученных нами растений имели сильную степень выраженности свойств конкурентности, следовательно, условия обитания на верховых болотах не являются крайне неблагоприятными и у растений выработались механизмы адаптации, позволяющие им произрастать на болотах [табл. 1].

Таблица 1

Степень выраженности основных типов стратегии у растений верховых болот природной среды и на территории города Нижневартовска [Комсомольское озеро]

№	Вид	Координаты				Выраженность свойств					
		Функция 1		Функция 2		1 сильная		2 средняя		3 слабая	
		А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
1	Сосна сибирская	–2,89	–2,93	1,89	1,57	C	C	S	S	R	R

2	Береза карликовая	–2,37	–1.5	1,68	2,45	C	C	S	S	R	R
3	Голубика	–2,1	—	0,78	—	C	—	S	—	R	—
4	Мирт болотный	–1,68	–1,25	0,66	1,55	C	C	S	S	R	R
5	Багульник болотный	–0,97	–1,37	0,42	0,89	C	C	S	S	R	R
6	Сосна обыкновенная	0,3	0,05	2,04	2,17	C	C	S	S	R	R
7	Подбел многолистный	–1,19	—	–1,16	—	S	—	C	—	R	—
8	Осока пузырчатая	–0,96	0,61	–1,16	–3,18	S	S	C	R	R	C
9	Осока шаровидная	–1,88	—	–2,09	—	S	—	C	—	R	—
10	Пушица влагалищная	–0,77	0,76	–3,86	–3,93	S	S	R	R	C	C
11	Морошка приземистая	1,45	4,82	–2,93	–2,54	R	R	S	S	C	C
12	Клюква болотная	2,87	0,94	–3,87	–2,98	R	S	S	R	C	C

Примечание: Указаны значения 1 и 2 дискриминантных функций, а также преимущественный порядок выраженности у растений свойств конкурентности (C), рудеральности (R) и стресс-толерантности (S), определенный порядковыми номерами от 1 до 3. А — значения для растений в природной среде, Б — для растений на территории города Нижневартовска (Комсомольское озеро).

Типичными представителями растений с выраженными свойствами С — стратегии являются такие виды, как сосна сибирская, сосна обыкновенная, береза карликовая, голубика, мирт болотный и багульник болотный.

Растения с ярко выраженными стресс-толерантными способностями среди изученных видов на территории Нижневартовского района (в 20 км. от п.Высокого) составили 33%. К ним мы отнесли подбел, осоку заячью и пузырчатую, пушицу влагалищную.

Для растений с ярко выраженными толерантными свойствами (S — стратегов) были характерны: высокая доля корней (45,1%), низкая доля генеративных органов (6,1%), стеблей (26,1%) и листьев (23%).

Растения со свойствами рудеральной и толерантной стратегии, а также конкурентной и рудеральной имели достоверные отличия по индексам корней, листьев, стеблей, генеративных органов и LAR, но не имели значимых отличий по SLA. Виды с конкурентной и стресс-толерантной способностью различались по всем перечисленным параметрам, кроме индекса листьев.

К рудеральным типам были отнесены 2 вида — морошка приземистая и клюква болотная. Они составляли от всех изученных видов 17%. Для растений с ярко выраженными рудеральными свойствами характерно высокое содержание листьев в структуре биомассы 47%, остальные органы по данному параметру отличались незначительно. Корни составляли 19%, генеративные органы 17%, стебли — 16,7%.

Необходимо отметить, что изученные виды характеризуются в целом достаточно высокой степенью выраженности стресс-толерантной способности, например, средняя степень выраженности данного свойства у них составляла 50%.

Анализ данных полученных при получении степени выраженности свойств первичной стратегии у растений болот на территории г.Нижневартовска [Комсомольское озеро] показало, что в условиях города увеличивается степень выраженности стресс-толерантных свойств. Из 12 видов 7 имели сильно выраженные стресс-толерантные свойства и 5 среднюю степень. Таким образом, среди всех видов растения с ярко выраженными стресс-толерантными свойствами составляли 53,85%, конкурентными — 38,46% и рудеральными — 7%.

Полученные результаты показывают, что степень выраженности первичных типов стратегии у изученных видов растений верховых болот, в условиях города меняется только у некоторых видов. На территории Комсомольского озера (урбанизированная среда) сильную выраженность конкурентных свойств имели береза карликовая, сосна обыкновенная, сосна сибирская, мирт болотный, багульник. Стресс-толерантные свойства были сильно выражены у каллы болотной, пушицы многоколосковой, влагалищной и россиолум, осоки заячьей и пузырчатой, а также у клюквы болотной. В условиях города клюква приобретала высокую степень выраженности стресс-толерантных свойств, рудеральные свойства снижались, они имели среднюю степень выраженности. Морошка приземистая сохраняла высокую степень выраженности рудеральных свойств. В условиях города характерна слабая выраженность рудеральных и конкурентных свойств.

Полученные результаты показывают, что урбанизированная среда сдвигает степень выраженности первичных типов стратегии в сторону проявления стресс-толерантных и рудеральных свойств по сравнению с природной средой, что говорит о том, что городская среда является более неблагоприятной и нарушенной. Степень выраженности первичных типов стратегии у растений, подвижность данных параметров может быть использована при проведении мониторинга за состоянием болотных сообществ, а также характеристики, степени нарушенности природной среды обитания.

Литература

1. Иванов Л.А. Морфологические и биохимические особенности бореальной зоны с разными типами адаптивных стратегий: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. , 2001.

2. Лисс О.Л. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение. Тула, 2001.

3. Усманов И.Ю., Раманкулова З.Ф., Кулагин А.Ю. Экологическая физиология растений. Учебник. М., 2001.

4. Боч М.С., Смагин В.А. Флора и растительность болот Северо-запада России и принципы их охраны. СПб., 1993.

5. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. М., 1989.

6. Hills J.M., Murphy K.J., Pulford I.D., Flowers T.H. A method for classifying European riverine wetland ecosystems using functional vegetation groups // Functional Ecology. 1994. V. 8. P. 242—252.

7. Grime J.P. Plant strategies and vegetation processes. Chichester: Wiley and Sons. 1979.

А.М.Выходцев
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ ПОДСИСТЕМЫ УРБОГЕОСИСТЕМЫ НИЖНЕВАРТОВСКА

Современный этап общественного развития характеризуется быстрым ростом городов. С точки зрения геоэкологии город является интегральной геосистемой, включающей природную, техническую и социальную подсистемы.

Природная подсистема играет в городах важную роль, так как именно природный ландшафт является фактором, обеспечивающим или ограничивающим территориальное развитие городов, определяет их планировочную структуру, оказывает существенное влияние на функциональную структуру. Компоненты природной подсистемы, их качественные и количественные характеристики в значительной мере определяют качество среды.

Происходящие в природной подсистеме изменения ведут к негативным последствиям в состоянии техносферы, так как ряд ее компонентов является ресурсами, поэтому природно-ландшафтные проблемы переходят в ресурсохозяйственные. Кроме этого, загрязнение воздуха ускоряет коррозию металлов, загрязнение вод требует более тщательной очистки при водозаборе, изменение форм рельефа и активизация экзогенных процессов могут привести к нарушению целостности зданий, коммуникаций. Однако наиболее ощутимо негативные последствия проявляются в ухудшении состоянии здоровья населения городов, увеличении экологозависимых заболеваний, осложнений течений болезней, росте числа хронических заболеваний.

С помощью SWOT-анализа проведем аналитический мониторинг природной подсистемы урбогеосистемы Нижневартовска (табл. 1).

Таблица 1

SWOT-анализ природной подсистемы урбогеосистемы Нижневартовска

Сильные стороны	Слабые стороны
• сохранение в черте города естественных участков лесной растительности; • наличие природной подсистемы для создание рекреационной зоны (озера в северной пригородной зоне);	• отсутствие буферной зоны между функциональными районами города (промышленные зоны, на которых располагаются предприятия, сопутствующие нефтедобыче, непосредственно примыкают к жилой застройке; таким же образом соседствуют земли сельскохозяйственного использования); • озеленение городской территории составляет 16% (по нормативам — 40%); • качество почв показывает повешенное содержание по сравнению с ПДК меди

	(в 1,1—2,1 раза), цинка (1,7—2,2 раза), никеля (в 1,2 раза) и бактериологических норм по кишечным палочкам (в 2,1—211,1 раза), по энтерококкам (в 4,1 раза) [2, 3, 4, 5]; • рост числа автомобильного транспорта и соответственное увеличение загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами (значение по диоксиду, оксиду углерода, взвешенным веществам, формальдегиду и фенолу концентрации составляют от 60—82% от установленных нормативов качества); • качество питьевой воды не соответствует нормам санитарных норм (превышение в очищенной воде марганца в 9,5 раза, железа в 2,5 раза) [2, 3, 4, 5]; • сброс в реку Обь неочищенных дождевых сточных вод городской ливневой канализации (превышение ПДК по нефтепродуктам — в 13 раз, по тяжелым металлам — от 12 до 170 раз) [2, 3, 4, 5]; • сброс в реку Рязанский Еган неочищенных хозяйственно-бытовых и сточных вод ливневой канализации пос.Дивный; • количество имеющихся зон отдыха в городе и их благоустройство не соответствует современным требованиям и недостаточно для проживающего здесь населения; • наличие большого количества отходов (около 800 тыс. т в год, что в 3 раза превышает отчетные данные по предприятиям) на полигонах и неорганизованных свалках; • отсутствие рециклирования и сортировки мусора, проекта мусороперерабатывающего завода; • ежегодное подтопление приусадебных участков на значительной территории террасы левобережной Оби.
Возможности	Угрозы
• создание лесопарковой зоны вокруг территории озера Эмтор в восточной селитебной зоне; • создание паркового комплекса на территории озера Комсомольское; • оснащение объектов социальной сферы локальными системами доочистки питьевой воды;	• ухудшение качества жизни в виду неблагоприятной экологической обстановки; • ухудшение здоровья населения, повышение риска перед онкологическими, инфекционными и эпидемиологическими заболеваниями, ввиду низкого качества питьевой воды и атмосферного воздуха; • возникновение аварийных ситуаций

• создание мусороперерабатывающего, сортировочного комплекса с функцией рециклирования мусора; • создание муниципальных нормативов, системы контроля и мониторинга за городскими отходами.	по причине значительного износа водопроводных и канализационных сетей города; • рост нагрузки на экологию города с связи с ростом селитебной зоны в восточной районе, строительством третьего блока Нижневартовской ГРЭС; • изменение и полное разрушение экосистемы левобережной (городско) Оби, рек Рязанский Еган, Большая Рязанка, озер Комсомольское, Савкино, лесов между озером Самотлор (нефтедобывающая зона) и Самотлорской дорогой; • уменьшение территории естественных экосистем в результате переноса приусадебных участков на земли свободные от паводка; • развитие неблагоприятных экологических, эпидемиологических процессов на приусадебных участках, брошенных в результате паводка.

Самой глобальной для Нижневартовска проблемой является — экологическая, которая явилась результатом мощного и быстрого освоения данной территории в годы нефтяного бума. Повышенное содержание загрязняющих веществ в воздухе, почве, воде, а также захламление территории отходами, отрицательно сказывается на качестве жизни и здоровье населении [1]. При застройки города не был учтен зеленый каркас, так что Нижневартовск остался без элементарного парка, лесопарка и даже сквера. Сегодня плотность застройки не позволяет создать какие-либо парковые зоны, их, возможно, организовать лишь в пригородной зоне. Долго власти решались по поводу привлечения инвестиций в создание парковой зоны вокруг озера Комсомольское, занимающее выгодное центральное положение в городе. В результате данные территории активно застраиваются типовыми домами, не имеющие никакой эстетической значимости. Таким образом, инвестиционная привлекательность данной рекреационной зоны теряется.

Кроме загрязнения атмосферного воздуха и водных экосистем, первоочередной задачей для города является очистка питьевой воды и приведение ее к санитарным нормам. Создание полного цикла забора — потребления — сброса воды невозможно без финансовых поступлений из округа. Таким же образом складывается ситуация и с переработкой отходов и мусора. Здесь ситуации может помочь привлечение инвесторов, готовых вложить свои финансовые средства.

Стратегия развития города позволяет оценить условия, в которых будет проходить развитие города, его преимущества и недостатки, чтобы минимизировать угрозы и максимизировать возможности, используя SWOT-анализ.

Мы попытались предложить ряд мероприятий (данная Программа может послужить экологической основой в Стратегии развития города Нижневартовска на ближайшие десятилетия), которые необходимы для решения экологической проблемы в городе (табл. 2). Властям в течение 10 лет предлагается выполнить мероприятия, но не на счет городского бюджета, а с привлечением инвестиций. Примерная пропорция финансовой поддержки выглядит следующим образом: 65% — внешние инвестиции; 25% — окружные средства; 10% — городские средства. Создание и управление, возможно, возложить на совместные компании, где доля муниципалитета составит 10%.

Таблица 2

Программа решения экологических проблем

Проблема	Важность проблемы (1—5 баллов)	Необходимые мероприятия		Рекомендации
		2010—2015 гг.	2015—2020 гг.	
Низкое качество питьевой воды	5	Оснащение объектов соцсферы локальными системами доочистки питьевой воды; Замена водопроводов на водоводы из нового поколения	Строительство современного комплекса по сбору и очистки воды на реке Вах	Поиск новых методов очистки питьевой воды; Поиск новых источников водоснабжения города
Отходы и свалки	5	Строительство мусороперерабатывающего комплекса; Внедрение процесса сортировки мусора по видам; Частичная (50%) рекультивация мусорного полигона	Полная рекультивация мусорного полигона; Внедрение процесса рециклирования отходов	Внедрение в массы пропаганды о пользе сортировки мусора и отходов
Атмосферное загрязнение	5	Перевод муниципального и коммерческого транспорта на газовое топливо; Ограничение движения автотранспорта на некоторых улицах; Создание пешеходных зон-улиц; Создание социальных высотных стоянок	Создание подземных переходов для пешеходов на основных магистралях; Строительство объездной дороги; Внедрение новых видов пассажирского городского транспорта (монорельс)	Проведение акций с использованием велосипедов, дня пешеходов, дня без автомобилей

Загрязнение водных экосистем	4	Очистка русел и прибрежных зон; Строительство современного комплекса КОС на реке Рязанский Еган; Строительство мини-комплексов, улавливающих сточные воды, и их первичная очистка; Перенос приусадебных участков из буферной зоны Оби.	Создание буферной зоны (100—200 м) для водных экосистем, перенос из буферной зоны всех предприятий в специально созданную промышленную зону Рекультивация земель приусадебных участков на левобережной террасе Оби, в зоне паводка.	Проект создания единой ливневой системы
Отсутствие лесопарковых и рекреационных зон	3	Строительство парковой зоны вокруг оз.Комсомольского; Строительство лесопарковой зоны вокруг озера Эмтор; Создание единого зеленого каркаса, степень высадки зеленых насаждений 30%; Развитие скверов и парков в центре города (на месте сноса ветхого жилья)	Завершение формирования зеленого каркаса, степень высадки зеленых насаждений 45%; Создание лесопарковой зоны на месте рекультивированных земель левобережной Оби.	Использование новых для города пород деревьев и кустарников; Создание ландшафтных парковых комплексов; Введение муниципального норматива для предприятий — за вырубленное дерево, высадить десять новых.

Литература

1. Пространство, люди, экономика Югры. Социально-экономическая трансформация Ханты-Мансийского автономного округа / Науч. ред. С.С.Артоболевский, О.Б.Глезер. М., 2007. С. 41—74.

2. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе: Аналитический обзор. Ежегодник. Вып. 2. 1997 / Науч. рук. Н.Я.Крупин; Науч. ред. В.И.Вавер. Нижневартовск, 1998. С. 46—62.

3. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе: Аналитический обзор. Ежегодник. Вып. 4. 1999 / Науч. рук. Н.Я.Крупин; Науч. ред. К.И.Лопатин, В.И.Вавер. Нижневартовск; Тверь, 2000. С. 46—55, 94—97.

4. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе в 2000—2002 гг.: Обзор / Отв. ред. К.И.Лопатин. Нижневартовск, 2003. Вып. 5. С. 50—57, 59—60.

5. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г. Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2003—2005 гг.: Обзор / Ред. коллегия К.И.Лопатин, Г.С.Шмойлова, Н.М.Салихова, А.Г.Чемякин, Е.Л.Шор, С.Н.Юркова. Нижневартовск, 2008. Вып. 6. С. 52—57, 60—61.

6. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в г.Нижневартовске и Нижневартовском районе в 2006 г.: Обзор / Ред. коллегия К.И.Лопатин, Г.С.Шмойлова, Н.М.Салихова, А.А.Зубайдуллин. Нижневартовск, 2008. Вып. 7. С. 58—62, 66—67.

Н.А.Иванова, Г.К.Ходжаева
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ХМАО — ЮГРЫ

Город — антропоэкологическая система, динамическая совокупность, составленная проживающим населением, его антропогенной деятельностью и освоенной территорией. Ее отличительными особенностями являются повышенное содержание атмосферных загрязнений, более резкие колебания температурного и радиационного режимов, наличие шума, разного рода вибраций и т.д. [9,11].

В условиях увеличения техногенных нагрузок санитарно-гигиеническая роль покрытых растительностью пространств города является мощным средством нейтрализации вредных последствий техногенного загрязнения среды.

Деревесно-кустарниковые насаждения, поглощают из воздуха вредные газы, нейтрализуют их в тканях, способствуют сохранению газового баланса в атмосфере, биологическому очищению воздуха.

Местообитания и условия существования городских растений в значительной мере отличаются от условий произрастания зональных типов растительности. В городе растения испытывают высокую антропогенную, и в том числе техногенную, нагрузку, подвергаются химическому, физическому, биологическому загрязнению. Растения в городе находятся в особых условиях существования, которые влияют на их особенности функционирования, рост, развитие, выполнение ими средоохранных, санитарно-гигиенических и других полезных функций [4,9].

Наиболее сильное изменение на урбанизированных территориях испытывает температура, которая является одним из ощутимых факторов влияющих на растения [11, 12], в том числе на его развитие, фенологию.

Изменение микроклимата в городской экосистеме вызывает нарушение в динамике этапов развития растений, происходит сдвиг фенологических фаз или наложение одной фазы на другую. При сильном воздействии антропогенных факторов среды (вредные выбросы предприятий, автотранспорта) у древесных пород появляются пигментные пятна, хлоротические и некротические изменения и повреждения листьев, плодов, раннее опадание листовой пластинки без полного ее расцвечивания и главное — сокращение вегетационного периода [2, 14, 19].

Фенологические данные дают весьма ценные для экологии сведения о средней продолжительности вегетации, периоде облиственния отдельных видов в данном районе, о местных и обусловленных погодой различиях в сроках прохождения фенологических этапов, являются основой всех экологических прогнозов.

Фенология — наука о сезонном развитии живой природы, обусловленной сменой времен года. Основу научной фенологии в XVIII веке заложил К.Линней, но наблюдения над явлениями живой природы восходят к эпохе собирательства и начала земледельческой практики. Находясь на стыке биологии и климатологии, фенология не ограничивается чисто описательной фиксацией сроков вегетации — она пытается объяснить их зависимость от климатических факторов.

Ведущими фенологами было составлено несколько программ наблюдений. Получили известность принципы графического построения хода развития растительного сообщества или отдельного вида: фенологические [В.Н.Сукачева и А.П.Шенникова], биоклиматического картирования [фенологические карты Н.П.Смирнова и В.А.Батманова], расчета суммы эффективных температур, необходимой для начала того или иного порога развития растений [работы А.А.Шиголева] [17, 21]. Результатами фенологических наблюдений пользуются ученые, охотники, практики сельского хозяйства. Фенология как наука, широко использует достижения биологии, климатологии, ботаники, земледелия и других наук и до сегодняшнего дня основывается на наблюдении внешних, видимых изменений в состоянии растений (фенофаз).

Климат рассматривают, как многолетний режим погоды, характерный для какой-либо местности. Климатические изменения происходят под влиянием естественных причин (астрономических, тектонических, радиационных, химических), и под влиянием хозяйственной деятельности людей.

На особенности циркуляции атмосферы большое влияние оказывает подстилающая поверхность Земли, ее искусственное или естественное изменение может привести к смене направления воздушных потоков, тепло- и влагообмена в атмосфере и характера общей циркуляции атмосферы. В связи с этим возможны изменения тепло-, влаго обмена поверхности Земли и, следовательно климата [6].

В умеренных широтах одной из характерных особенностей климата является сезонная ритмичность гидротермических условий, начало, окончание и интенсивность накопления органического вещества. Одним из количественных показателей данного процесса является видимый рост побегов древесных растений. Период роста побегов — критический в жизни растения, в это время они особенно чувствительны к недостатку воды и элементам минерального питания [16]. Вместе с тем величина прироста побегов древесных растений является интегральным показателем комплекса экологических факторов, воздействующих как в период видимого их роста, так и в период их формирования [1, 22].

Вследствие периодичности освещения, длины дня, температуры и осадков [их вида и обилия] происходит регулярное чередование благоприятных и неблагоприятных для вегетации периодов. Растения приспосабливаются к климатическим ритмам путем ритмического изменения состояния протоплазмы [проницаемости, вязкости], метаболической активности, процессов развития и устойчивости к внешним факторам. Прохождение жизненного цикла согласуется главным образом с продолжительностью вегетационного периода и с существующими в этот период условиями (например, световым и температурным режимом). Для процветания и распространения вида в определенном районе необходимо, чтобы его жизненный цикл был согласован с ходом периодических природных явлений в окружающей среде [1, 10, 12, 18].

Плохо приспособленные растения либо слишком поздно трогаются в рост, а затем слишком медленно развиваются и повреждаются первыми зимними морозами, либо, наоборот, в случае преждевременного начала роста им угрожают поздние весенние заморозки, а при слишком быстром окончании процессов развития они не полностью используют благоприятное время [10, 15].

Наиболее информативным суммарным признаком влияния антропогенных или других (абиотических и биотических) факторов среды является длина вегетационного периода. В метеорологии условно применяется момент, когда среднесуточная температура воздуха превышает +5°С. В Сибири, при сильном промерзании почвы в зимний период, весной, даже при среднесуточной температуре воздуха, превышающей +5°С, вегетация у растений часто не наблюдается. За начало вегетации у растений часто принимают первые признаки набухания почек, реже — появление кончиков листьев, или весенние изменения в растениях, при которых обязательно поступление воды. У многих растений таким признаком может считаться наступление набухания почек, т.е. время заметного и почти беспрерывного роста. У березы первым признаком начала вегетации является начало весеннего плача.

Метеорологи за начало вегетации принимают сход снежного покрова. Многие исследователи концом вегетации считают опадание листьев у древесных пород, конец вегетации у летнезеленого растения, окончание фазы осеннего расцвечивания листьев, т.е. фактически — разрушение хлорофилла и окончание фотосинтеза [3, 7, 8].

Для агроклиматической оценки термических условий территории представляет интерес дата перехода температуры через определенные пределы (выше 0,5,10 и 15°С) весной и осенью. Дата устойчивого перехода температуры через 0°С весной указывает на конец зимы, на начало снеготаяния и размерзания почвы. Дата устойчивого перехода температуры через 0°С осенью является последним днем незамерзшего состояния почвы и прекращения полевых работ. Число дней за время от перехода через 0°С весной до перехода температуры через 0°С осенью определяет общую продолжительность теплого периода [5].

Средние даты некоторых климатических показателей за 2002—2006 годы для г.Нижневартовска представлены в табл.1.

Таблица 1

Средние сроки некоторых климатических параметров за 2002—2006 годы в Нижневартовском регионе

Климатические показатели	Средние даты явлений
Установление постоянного снежного покрова	12 октября
Сход снежного покрова	12 мая
Переход среднесуточных t ниже –5°С	8 ноября
Переход среднесуточных t ниже –10°С	17 ноября
Переход среднесуточных t ниже –15°С	20 ноября
Переход среднесуточных t ниже –20°С	26 ноября
Переход среднесуточных t выше –20°С	23 февраля
Переход среднесуточных t выше –15°С	2 марта
Переход среднесуточных t выше –0°С	12 марта
Переход среднесуточных t выше –5°С	11 апреля
Переход среднесуточных t выше –0°С	20 апреля
Переход среднесуточных t +5°С	6 мая
Установление среднесуточных t выше +10°С	12 мая
Переход среднесуточных t выше +15°С	28 мая
Переход среднесуточных t выше +20°С	14 июня
Переход среднесуточных t ниже +20°С	4 августа
Переход среднесуточных t ниже +15°С	27 августа
Переход среднесуточных t ниже +5°С	25 сентября
Переход среднесуточных t ниже +0°С	18 октября
Первый снеговой покров	19 октября
Суммы активных температур больше 10°С	554,8°С
Суммы эффективных температур выше 0°С	1 329,0°С

Все весенние фенофазы проходят в более короткие сроки по сравнению с осенними. Например, фазы облиствения и зацветания обычно проходят довольно дружно и завершаются за 9—11 суток и менее, фазы расцвечивания листьев, осеннего их опадания, созревания плодов могут быть растянуты на 1—1,5 месяца. Примерно такую же разницу можно наблюдать, сравнивая прохождение фенофаз у одних и тех же видов в условиях уличных посадок городской экосистемы по сравнению с более чистой зоной загородных территорий [2].

За начало фазы рекомендуется принимать день, когда в данную фазу вступило 5—10% состава популяции, а за начало массового прохождения фенофазы принято считать момент, когда в фазу вступило не менее 40—50% состава взятой под наблюдение популяции [13].

У древесных пород выделяют следующие фенофазы: зимний покой, начало весеннего сокодвижения — «весенний плач» (у берез), набухание почек, распускание

почек, развертывание листьев, рост побегов, летняя вегетация, осеннее расцвечивание листьев, осеннее опадание листьев.

Репродуктивные фазы: бутанизация распознается при появлении первых признаков бутонов (черемуха) или разрыхлении сережек (береза); *цветение* — признак начала фазы — раскрывание кончиков у первых появившихся цветков или высыпание пыльцы. *Созревание плодов* начинается со времени достижения плодами размеров, характерных для их зрелого состояния. Признаком вступления растения в фазу *рассеивание плодов* является опадание зрелых плодов и поедание их животными [16, 17].

В данной работе использованы результаты фенологических и метеорологических наблюдений на территории города Нижневартовска и Нижневартовского района с 2002 по 2005 г. В качестве объектов исследования выбраны деревья береза, черемуха, осина и рябина. Фенологические наблюдения за древесными породами проводили по методикам Гордеева Ю.И., Никольской А.Н., Стрельниковой О.Г. и Федоровой А.И. [12, 13].

При описании фенологических явлений учитывали следующие фазы развития древесных растений: начало облиствения; развертывание листьев; цветение [зацветание] рябина, черемуха; фаза летней вегетации; начало осеннего расцвечивания листьев; полное расцвечивание листьев; начало осеннего листопада; полное опадение листьев; зимний покой.

Анализ температурного режима городской среды г.Нижневартовска и за городом показал, что на территории города температура воздуха в среднем на 2—3°С выше, чем за городом (рис. 1), что подтверждает наблюдения ученых [12, 18], считающих города «оазисами тепла». Наблюдения показали, что температура за городом меняется более плавно по сравнению с городскими условиями. Максимальное превышение температуры воздуха в городе составило 8°С. В отдельные дни наблюдалось превышение температуры воздуха в пригороде по сравнению с городом (максимально на 3°С), но количество таких дней в летний период не превышало 1/10 общего количества дней, в которые проводилось наблюдение.

Сравнение средних годовых и средних месячных температур за период 2002—2005 годы по городу Нижневартовску и Нижневартовскому району, позволяет сделать вывод, что городской микроклимат отличается от климатических показателей пригородной зоны. В городе изменены практически все характеристики естественной окружающей среды. Изменение микроклимата города происходит в результате хозяйственной деятельности человека. Объединенные территорией города, промышленные предприятия и жилые комплексы способствуют увеличению среднегодовых и среднемесячных температур приземного слоя воздуха, его быстрому прогреванию по сравнению с окружающими районами. Температура воздуха в городе Нижневартовске выше на 1—3°С, чем в его окрестностях.

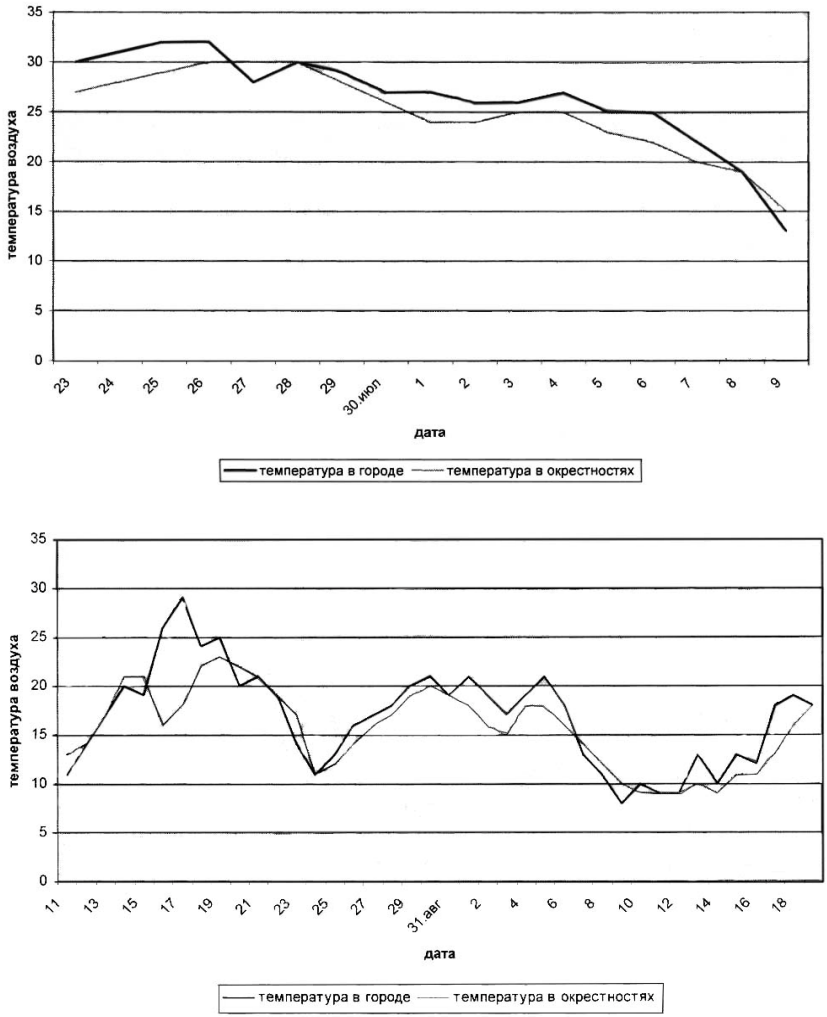
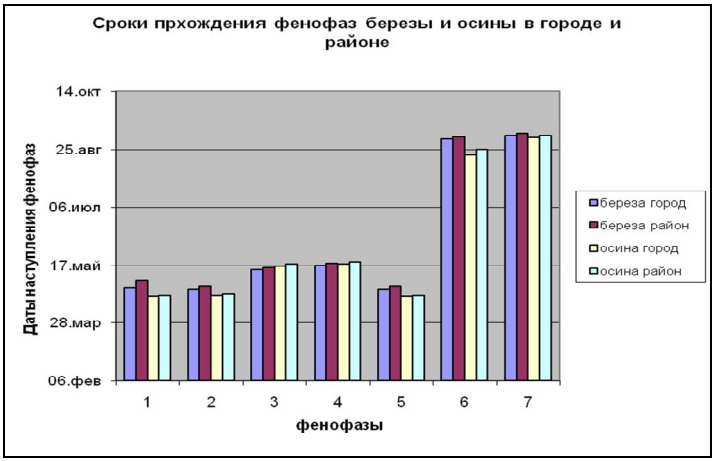


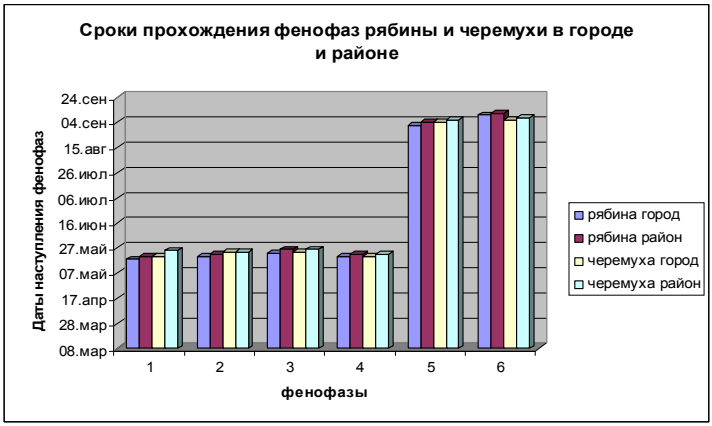
Рис. 1. Динамика температуры воздуха в г.Нижневартовске и его окрестностях за летний период (с 23.06 по 20.08 2005 г)

Характерной чертой микроклимата г.Нижневартовска является разнообразие и быстрая смена погоды во все сезоны года, особенно в переходные периоды — от осени к зиме и от весны к лету, а также значительные суточные и сезонные колебания температуры воздуха. Климат города характеризуется продолжительной суровой зимой и коротким летом.

При изучении особенностей развития древесных растений на территории города Нижневартовска и Нижневартовского района за 2002—2005 годы [рис. 2.] был проведен сравнительный анализ этапов прохождения фенофаз у березы, черемухи, осины, рябины с данными полученными за городом в течение летней вегетации за три года [2003, 2004, 2005 гг.].



1 — конец зимнего покоя, 2 — набухание почек, 3 — начало облиствения, 4 — развертывание листьев, 5 — начало летней вегетации, 6 — осеннее расцвечивание листьев, 7 — листопад



1 — конец зимнего покоя, 2 — начало облиствения, 3 — развертывание листьев, 4 — начало летней вегетации, 5 — осеннее расцвечивание листьев, 6 — листопад

Рис. 2. Сроки наступления фенофаз у березы, осины, рябины, черемухи в Нижневартовском районе и городе Нижневартовске

Повышение температуры воздуха в городе приводит к сдвигу сроков прохождения фенофаз по сравнению с окрестностями. Сроки наступления фенофаз в условиях городской экосистемы проходят быстрее по сравнению с территорией пригородной зоны. Например, начало весеннего сокодвижения у березы в городе в среднем отмечается 3 мая, в районе 8—11 мая, что на 5—8 дней позже.

Разница в периоде летней вегетации у березы и черемухи в городе и районе в среднем составляет 1—3 дня. У осины и рябины эта фаза в городе и районе наступает и продолжается почти одновременно.

Фенофазы в условиях города сдвигаются не только по срокам, но и по своей длительности: практически все фенофазы у наблюдаемых древесных растений в условиях города длятся меньше, чем за городом.

Период фазы зимнего покоя березы пушистой и осины в городе и районе начинается в среднем 26 октября и продолжается у березы до 27 апреля, у осины до 21 апреля; у черемухи и рябины эта фаза в городе и районе наступает и продолжается почти одновременно — с 28 сентября до конца второй декады мая.

За период 2002—2005 годы в среднем зимний покой у березы в городе составлял 183 дня, в районе 186 дней; у осины 176 дней в городе и районе; у черемухи и рябины соответственно 234 дней в городе и 242 дня в районе. От начало зимнего покоя до начало весеннего сокодвижения березы — 189 дней в городе и 196 дней в районе. Разница от конца зимнего покоя до зацветания черемухи в городе и районе составляет 14—16 дней, у рябины около 20. Летний вегетационный период у березы длится около 128 дней, у черемухи 104, у осины 172 и у рябины — 114 дней.

Фенофаза полного опадания листьев у черемухи и рябины в среднем наступает 4 октября, у березы и осины 16 октября, на 12 дней позже.

Таким образом, на процесс прохождения фенофаз в городе значительное влияние оказывает тепловой режим и факторы антропогенного воздействия. Разница между районом и городом в прохождении фазы зимнего покоя у березы в 2002 г. составила 9 дней, в 2003 г. — 16 дней, в 2004 г. — 22 дня и в 2005 г. сроки прохождения отличались на 7 дней.

Такая же закономерность наблюдалась в прохождении фенофаз развития у черемухи. Разница наступления фаз развития у осины и рябины между городом и районом были незначительны.

Изучение фенологических особенностей развития древесных растений в условиях города среднетаежной зоны ХМАО — Югры показало, что разница между температурным режимом городской среды и за городом в среднем составляет 2—3°С. В результате повышения температуры воздуха в городе наблюдается изменения в динамике этапов развития растений, происходит сдвиг фенологических фаз или наложение одной фазы на другую. Фенофазы в условиях города сдвигаются не только по срокам, но и по своей длительности: практически все фенофазы у наблюдаемых древесных растений в условиях города длятся меньше, чем за городом.

Литература

1. Анисимов О.А., Велолуцкая В.А., Лобанов В.А. Современные изменения климата в области высоких широт Северного полушария // Метеорология и климатология. 2003. № 1. С. 18—23.
2. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. М., 2000.
3. Бейдеман И.Н. Изучение фенологии растений // Полевая геоботаника. Ч. 2. Отв. ред. Е.А.Чекулаева. М.; Л., 1960. С. 85—97.
4. Будыко М.И. Глобальная экология. М., 1977. С. 11.
5. Венцкевич Г.З. Агрометеорология. Л., 1958.
6. Гребенюк Г.Н. Общее землеведение с основами краеведения: Учеб. пособие. Нижневартовск, 2001. С. 248—280.
7. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М., 1981.
8. Заметки по теории фенологического наблюдения // Ритмы природы Сибири и Дальнего Востока. 1967.
9. Курбатова А.С., Башкин В.Н., Касимов Н.С. Экология города: Учеб. пособие для студентов. М., 2004.
10. Лархер В. Экология растений. М., 1978. С. 328—349.
11. Мамин Р.Г. Безопасность природопользования и экология здоровья. М., 2003.
12. Машинский Л.О. Город и природа. М., 1973.
13. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Основные агрометеорологические наблюдения. М., 2000. Вып. 11. Ч. I, II.
14. Рыжов И.Н., Ягодин Г.А. Школьный экологический мониторинг. М., 2000. С. 20—35.
15. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Т. 4 / Под ред. А.А.Корчагина, Е.М.Лавренко, В.М.Понятовская. Л., 1972. С. 5—86.
16. Сергеев Л.И. Биологические ритмы в зимостойкости древесных растений. Уфа, 1968.
17. Стрижев А. Фенология — наука о явлениях // Московский рабочий. 1989. № 9.
18. Таран И.В., Спиридонов В.Н., Беликова Н.Д. Леса города. Новосибирск, 2004.
19. Тарханова А.Ф. От морозов до морозов: Фенологические наблюдения. 2000.
20. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. М., 2001. С. 37—67.
21. Шнелле Ф. Фенология растений. Гидрометеоздат. Л., 1961.
22. Шульц Г.Э., Шамраев В.Б. Фенологические наблюдения. Л., 1941.

А.В.Котляков, И.И.Грицук
Институт водных проблем РАН,
г.Москва, Россия

ТРАНСПОРТ НАНОСОВ ВОДНЫМ ПОТОКОМ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Урбанизированные территории характеризуются необходимостью удаления загрязнений в больших объемах. Большую часть этих загрязнений составляют

сбрасываемые в водостоки наносы всех видов, смываемые с городских территорий. В их состав входят как минеральные, так и органические составляющие. Существенной особенностью в России и в частности, во всех сибирских регионах является то, что большая часть года здесь приходиться на отрицательные температуры воздуха. Это определяет состояние водного потока в каналах водостоков и городских реках, т.е. водный поток кроме наносов в своем составе имеет значительное количество снеговой массы или шуги, наличие которых значимо изменяют характеристики потока. В связи с этим меняется транспортирующая способность потока, что в отдельных случаях приводит к катастрофическим последствиям — заторам в каналах водостока. Имеются данные о возникновении таких ситуаций, как в России (Москве, Санкт-Петербурге), так и за рубежом — в Канаде (Монреаль) и Норвегии (Тромсе).

Несмотря на то, что снеговая масса, отправляемая в водосток, предварительно растапливается, кинематическая вязкость жидкости даже после растапливания значительно превышает обычные значения, принимаемые в расчетах. Это в существенной мере определяет способность потока переносить поступающие в водосток и городские реки наносы, содержащие разные виды загрязнений.

Таким образом, рассмотрение переноса наносов в сооружениях, обеспечивающих комфортное состояние селитебных территорий, является весьма актуальной проблемой.

Рассматривая особенности транспорта наносов водными потоками в зимний период, можно заключить, что он определяется, прежде всего, низкой температурой воды, наличием снежуры или ледовой шуги в потоке и возможностью формирования полунапорного или даже напорного потока в случае сформированного устойчивого ледяного покрова.

В связи с этим, в первую очередь следует учитывать изменение коэффициента кинематической вязкости за счет низкой температуры воды. Значение коэффициента кинематической вязкости в зависимости от температуры воды определяется с помощью известного соотношения:

$$\nu = \nu_0 (1 + 0{,}0337t + 0{,}000221t^2)^{-1}, \quad (1)$$

где: ν_0 — коэффициент кинематической вязкости воды при температуре воды t = 0°C;

Для температуры воды близкой к 0°C можно принимать значение коэффициента кинематической вязкости равным $1{,}8 \cdot 10^{-6}$ м/с.

В [1] предложено соотношение для определения гидравлической крупности частиц наносов при ламинарном режиме их осаждения

$$w = \left(\frac{\rho_н - \rho_в}{\rho_в} \right) g d^2 (24\nu)^{-1} \quad (2)$$

где: $\rho_в$ и ρ_i соответственно плотности воды и наносов;

d — ситовой размер частиц наносов;

g — ускорение силы тяжести.

Как можно видеть гидравлическая крупность частиц наносов при температуре воды близкой к 0°С уменьшается значительно.

Далее, рассматривая наличие в потоке снежуры, следует также ввести поправку на принимаемые в этом случае значения гидравлической крупности частиц наносов.

Известны соотношения, предложенные ранее в (2) для определения гидравлической крупности частиц наносов при групповом их осаждении, которые можно записать в общем виде:

$$\omega = \omega_o (1 - S)^{\varphi} \tag{3}$$

где: ω_0 — гидравлическая крупность одиночной частицы;

φ — объемная концентрация частиц наносов в потоке.

Показатель степени в этой формуле зависит от числа Рейнольдса для частицы наносов $\mathrm{Re} = \frac{wd}{\nu}$, а для снежуры это число Рейнольдса существенно меньше 1 и поэтому в соответствии с рекомендациями [2] показатель степени в формуле [3] следует принимать равным 9. Необходимо отметить, что наибольшую концентрацию снежуры можно принимать равной S = 0,6 при среднем значении S = 0,2.

В этом случае гидравлическая крупность частиц уменьшается еще больше.

Коэффициент кинематической вязкости также зависит от наличия в потоке снежуры. Эту зависимость можно представить в виде

$$\nu_{сн} = \nu \frac{\rho_в}{\rho} l^{-SC},$$

где ν определяется по формуле [1], а ρ по формуле [4].

Вторая важная характеристика водного, потока транспортирующего наносы это так называемая относительная плотность $\rho_o = \frac{\rho_н - \rho_в}{\rho_в}$. Плотность воды незначительно изменяется с приближением температуры воды к 0°С, но это изменение существенно при поступлении в воду снега и формирования ледовой шуги.

Для определения плотности воды в этом случае можно воспользоваться соотношением, предложенным [2] для изменения плотности воды при переносе потоком значительного количества мелкодисперсной взвеси:

$$\rho = \rho_в + (\rho_н - \rho_в) S^{\alpha} \tag{4}$$

где: $\rho_в$ — плотность воды без наносов и ρ_i — плотность наносов соответственно;

S — объемная концентрация снежуры или шуги.

Показатель степени в формуле [α] можно принимать исходя из данных выполненных натурных наблюдений равным α = 3/2.

Следующей важной особенностью транспорта наносов в зимний период является формирование полунапорного и напорного потоков.

Полунапорный водный поток формируется в условиях, когда устанавливается устойчивый ледяной покров возможно и небольшой толщины, не скрепленный ни с берегами водотока, ни со стенками или опорами гидротехнических сооружений или мостов.

В этом случае существенно трансформируется распределение скоростей течения по глубине потока по сравнению с открытым потоком, определяемое формулами [5] или [6]. В связи с этим изменяется и величина коэффициента вертикального обмена (турбулентной диффузии), которая и определяет перенос наносов водным потоком.

Распределение скоростей потока по его глубине при наличии плавающего ледяного покрова можно определять из следующих соотношений:

$$u = (1+\alpha)\overline{u}\left(\frac{z+d}{z_o}\right)^{\alpha} \quad [\text{от } Z = 0 \text{ до } Z = Z_o] \tag{5}$$

$$u = (1+\alpha_1)\overline{u}\left(\frac{hz+10d}{hz_o}\right)^{\alpha} \quad [\text{от } Z = Z_o \text{ до } Z = h] \tag{6}$$

где:

$\overline{u}$ — средняя скорость потока;

z — вертикальные координаты;

d — ситовый размер частиц донных наносов;

h — глубина потока;

z_o — горизонт максимума скоростей течения.

$$\alpha = \frac{1}{5}\left[\left(\frac{\rho_н - \rho_в}{\rho_в}\right)^{1/3}\frac{d}{h}\frac{\overline{u}}{(g\nu)^{1/3}}\right]^{0,06} \tag{7}$$

$$\alpha_1 = \frac{1}{7}\left[\left(\frac{\rho_н - \rho_в}{\rho_в}\right)^{1/3}\frac{10d}{h}\frac{\overline{u}}{(g\nu)^{1/3}}\right]^{0,06} \tag{8}$$

Горизонт, где устанавливается максимум скорости течения определяется из условия равенства максимальных значений скорости течения, рассчитанных по формулам [7] и [8].

Напорный поток формируется, когда имеет место существенное сцепление ледяного покрова с берегами водотока, со стенками гидротехнического сооружения или опорами моста.

В отношении формирования транспорта наносов водным потоком в зимний период на урбанизированных территориях необходимо учитывать следующие обстоятельства.

В соответствии с гидрографом стока, формирующегося за счет осадков в виде дождя, снега и снега с дождем выделяются четыре формы транспорта наносов: сплошным слоем, в виде гряд, наличие мелкодисперсной взвеси, перемещаемой транзитом и в виде дефицитных гряд или рифелей.

Несмотря на то, что для всех этих форм транспорта наносов имеются соответствующие методы расчета, эти методы необходимо корректировать на зимние условия. Это означает, что значения различных характеристик течения изменяются в зависимости от температуры воды, наличия в водотоке снежуры и шуги, наличие плавающего или закрепленного по боковым границам ледяного покрова.

В связи с неравномерным по времени, по количеству и составу поступающих с урбанизированных территорий в водотоки наносов транспорт наносов осуществляется в различных формах, которые зависят от определенных периодов поступления в поток наносов.

Первый период характеризуется поступлением в водоток мелко дисперсной взвеси, которая транспортируется над не размываемым или слабо размываемым дном (рис. 1 а). Второй период определяется поступлением в водоток наносов, состав которых соответствует перемещению их в придонной области. Если в этот период количество поступивших в водоток наносов недостаточно для транспортирования их монослоем, а скорости потока достаточны для перемещения наносов, последние движутся в виде дефицитных донных форм. При этом мелкодисперсная взвесь транспортируется транзитом (рис. 1 б).

В течение третьего периода наносы в придонной области транспортируются сплошным слоем, толщина которого определяется количеством поступающих наносов, их составом и скоростью течения (рис. 1 в). Далее при поступлении в поток большого количества наносов они движутся уже в виде донных форм (рис. 1 г).

Все рассмотренные периоды могут быть реализованы как в случае открытого потока, так и в случае потока, покрытого льдом как не закрепленного, так и закрепленного по боковым границам.

Важно отметить, что в периоды, когда осадки отсутствуют в зимний период, дно водотока может быть сковано ледяным покровом и тогда начальный период транспорта наносов осуществляется как раз над не размываемым дном.

В осенне-зимний и в зимне-весенний периоды после прекращения выпадения осадков возможна активная аккумуляция наносов в водотоке. В связи с этим при последующем выпадении осадков транспорт наносов водотоком осуществляется за счет, как размыва донных отложений, так и за счет транспорта транзитных и руслоформирующих наносов во взвешенном состоянии.

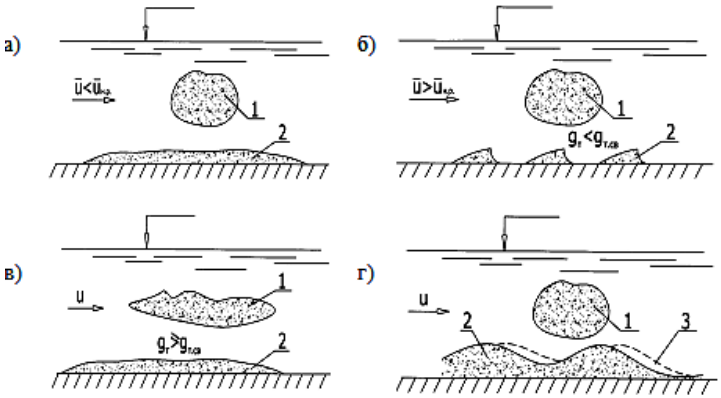


Рис. 1. Формы транспорта наносов, поступающих с урбанизированных территорий

Таким образом, рассмотренные закономерности формирования транспорта наносов водными потоками в зимний период предполагают разработку нескольких моделей транспорта наносов, каждая из которых отвечает определенному периоду поступления наносов в водоток.

Литература

1. Гончаров В.Н.. Динамика русловых потоков. Л., 1962.

2. Дебольский В.К., Зайдлер Р., Массель Н. Динамика русловых потоков и литодинамика прибрежной зоны моря. М., 1994.

Э.А.Мухаметдинова

Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НИЖНЕВАРТОВСКОГО РЕГИОНА

Город, является местом концентрации всех значимых сил общества и современных технологий, двигателем научно-технического прогресса, но в то же время он является и природно-антропогенной системой с выраженными проблемами, как экологическими, так и социально-экономическими.

Экологические проблемы городов существенно усложняются при их расположении в северных широтах. Здесь появляются новые проблемы, связанные

с необходимостью обеспечения их функционирования при отрицательных температурах окружающей среды в зимний период.

Улучшение экологической обстановки городов и в особенности, расположенных в северных областях, становится, на современном этапе развития общества, жизненно необходимым.

Снежный покров устанавливается на большей части территории России, который является важным составляющим развития и функционирования городов, в зимнее время. Это неизбежно приводит к необходимости удаления снега и борьбы с обледенением дорог. Борьба с обледенением производится, в основном, химическими методами, поэтому в водные бассейны и на почвенные массивы региона поступают большие массы химических реагентов, загрязняющих поверхностные и грунтовые воды и создающие угрозу для флоры, фауны и человека. В Нижневартовском регионе особенно опасным является загрязнение открытой водной системы реки Обь и прилегающего Обь-Иртышского бассейна.

Одной из важнейших задач городского хозяйства северного города является уборка снега с городских магистралей в зимний период. Современные транспортные нагрузки на дороги даже в сельской местности требуют постоянного ухода за дорожным полотном в зимний период. В крупных городах, зимнюю уборку магистралей можно сравнивать с ликвидацией последствий стихийного бедствия. Сильный снегопад и гололедные явления способны привести город к кризисному состоянию, когда транспорт не в состоянии проехать к месту назначения.

Значительное влияние грязного снега убираемого с дорог на экологическую обстановку в городе связано с огромными площадями, которые заняты дорогами. Загрязнение их нефтепродуктами вызывается интенсивным движением транспорта и морозным выветриванием асфальтовых покрытий. Большое количество повторяющихся циклов «замораживания — оттаивания» при отсутствии постоянного снежного покрова, намного превышающее морозостойкость покрытия, приводит к его разрушению и выветриванию. Продукты выветривания асфальтовых покрытий осаждаются на дне водотоков и водоемов, вызывая загрязнение всей трофической цепи экосистемы.

Отличие зимней уборки городских магистралей от уборки дорог за пределами города заключается в отсутствии мест для складирования снега. Современная мощная дорожная техника способна сдвинуть снег к лотковой части дороги и отбросить его на необходимое расстояние за обочину. Однако на городской магистрали сразу за лотковой частью идет тротуар для прохода пешеходов, а за ним — дома. Поэтому снег с городских магистралей необходимо вывозить, а это — дорогостоящий процесс.

Второе отличие заключается в качестве городского снега. Формирование загрязненности снега, убираемого с дорог и тротуаров города, радикально отличается от формирования загрязненности постоянного снежного покрова за городом. Пылевые загрязнения из-за краткости периода вылеживания снега на

дорогах становятся малосущественными, зато на первый план выступают загрязнения от противогололедных смесей и продуктов разрушения дорожных покрытий.

Итак, в процессе зимней уборки магистралей города мы сталкиваемся с необходимостью вывоза значительных объемов загрязненного снега. Города Нижневартовского региона расположены севернее большинства городов России, в зоне континентального климата, поэтому здесь объемы вывозки снега зимой измеряются тысячами кубических метров и возникает проблема утилизации этой снежной массы. При решении этой проблемы необходимо учитывать целый ряд факторов, как экономических, так и экологических.

К экономическим факторам, в первую очередь, относится стоимость перевозки снега, практически определяющая способы его утилизации. Перевозка снега автотранспортом приводит к дополнительной экологической нагрузке на воздушную среду города за счет загрязнения ее выхлопными газами. Поэтому целесообразно иметь сеть утилизирующих снег сооружений, относительно равномерно распределенных по территории города.

Экологические пути решения проблемы утилизации вывозимого снега, заключаются в необходимости ликвидации воздействия имеющихся в снеге загрязнений на окружающую среду. Недопустимо создание на газонах сугробов из убранного с дорог снега, поскольку он загрязнен хлоридами, используемыми в качестве противогололедных реагентов, и пагубно действует на зеленые насаждение. Если же использовать противогололедные реагенты на основе мочевины и нитратов, то может быть нанесен существенный урон водным объектам города. С экологической точки зрения все элементы процесса зимней уборки магистралей города взаимосвязаны и должны рассматриваться как единая, оптимальным образом организованная система.

И.Е.Клемина, В.А.Гут
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫЕ ВИДЫ В АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ г.НИЖНЕВАРТОВСКА

Сохранение биоразнообразия провозглашено одним из важнейших условий устойчивого развития человеческой цивилизации. Генеральная линия всемирной стратегии сохранения биоразнообразия «ориентирована на сохранение систем (совокупностей) видов в их пространственном распределении — от типов экосистем глобального уровня (типов и биомов) вплоть до конкретных биогеоценозов в их сопряженных территориальных сочетаниях на локальном уровне».

От 20 до 90% зональных экосистем превращены в антропогенные экологические комплексы. Это означает, что деятельность человека уже разрушила функциональные связи в экосистемах. Следствием антропогенной деградации экосистем является сокращение биоразнообразия и изменение качества генофонда сохранившихся видов.

В качестве важнейшей стратегической задачи провозглашено «сохранение биоразнообразия на разных уровнях дифференциации биосферы». На практике решение проблем сохранения биоразнообразия базируется в основном на двух уровнях охраны — экосистемном и популяционно-видовом.

На экосистемном уровне издавна основной традиционной формой природоохранной деятельности является создание особо охраняемых природных территорий (заповедники, национальные парки, заказники и др.). Необходимо отметить, что в последние десятилетия в России стали активно создаваться городские ООПТ, расположенные в крупных населенных пунктах или в непосредственной близости от них. Концепция территориальной охраны построена главным образом на признании способности охраняемых экосистем к саморегуляции. Однако в современных городских небольших ООПТ, расположенных в пределах антропогенных и урбанизированных ландшафтов, эти возможности значительно снижены, особенно на популяционно-генетическом уровне.

Применительно к популяционно-видовому уровню стратегия охраны экосистем разработана недостаточно полно, а для антропогенных экосистем — отсутствует. Получить информацию об антропогенном изменении популяций можно лишь при длительном наблюдении за состоянием популяции во времени и пространстве.

Материалом для написания данной работы послужили данные полевых наблюдений за позвоночными животными в период с 2005—2009 гг.

Исследования проводились в окрестностях г. Нижневартовска, а именно на территории учебно-полевой базы «Церковная грива». УПБ расположена в пределах Среднеобской низменности на правом берегу р.Большой Еган в 400 км к востоку от Ханты-Мансийска и 940 км к северо-востоку от Тюмени. Площадь земель в пределах УПБ 0,2450 км^2 (согласно землеустроительному плану). УПБ расположена на правом берегу р.Большой Еган. Река Большой Еган является правым притоком р.Обь. Координаты: ВП$_1$ — 60^{0}52’17.6” с.ш.; 76^{0}40’57.7” в.д.; ВЛ$_2$ — 60^{0}52’18.5” с.ш.; 76^{0}40’47.5” в.д. Ширина — 140 м; глубина — 4,1 м; скорость течения — 2 м/с.

Долина реки (правый берег) представлена равнинной местностью, местами — заболоченными участками. Территория исследований относится к зоне умеренно-континентального климата, к влажному климату с умерено-теплым летом и умеренно суровой снежной зимой [4]. Средняя температура января в окрестностях г.Нижневартовска — –22,4 ^{o}C, июля — +17,0 ^{o}C, среднегодовая — –3,0 ^{o}C. В среднем за год выпадает 615 мм осадков; преобладающее направление ветра — южное, юго-западное и западное, средняя скорость ветра — 2,7 м/сек.

Снежный покров формируется в течение 6—7 месяцев и к весне достигает в среднем 76 см, причем в лесу высота снежного покрова в 1,6 раза выше, чем на открытых участках. Наиболее интенсивный рост высоты снежного покрова происходит в период со второй половины ноября до начала января. Глубина промерзания почвы колеблется от 70 до 200 см (максимум 250—300 см на обнаженных песчаных участках, при влажности 5—10%). Суглинки под лесом в большинстве случаев промерзают не глубже 100—120 см, а на безлесных пространствах до 160—180 см [2]. Продолжительность холодного времени года равна 200—210 дней, переходные сезоны составляют 110—110 дней, теплый период — 70—98 дней.

Почвенный покров территории полевой базы «Церковная Грива» разнообразен. Типовое изменение почв зависит от основных почвообразовательных факторов — рельефа и растительности. В пойме р.Большой Еган, на прируслового валу под мелколиственным лесом, в основном представленным осиной и березой сформированы аллювиальные серогумусовые глееватые почвы. В иллювиальном горизонте диагностируются признаки глееватости, которые обусловлены ежегодным подтоплением в период половодья прируслового вала. Материнская порода представлена озерно-аллювиальным песком с включением галечникового материала. Заболоченная, более пониженная территория, примыкающая к прируслового валу р.Большой Еган представлена верховым болотом. Древостой представлен: осиной, березой, ивой. Кустарничковый ярус — багульником, подбелом. Здесь сформированы маломощные до 50 см торфяные олиготрофные почвы на озерно-аллювиальных песках. Территория леса, занята в основном лиственными породами: березой, осиной, в подросте сосна. Здесь сформированы подзолистые типичные почвы. Почвы данной территории формируются в условиях кратковременного поверхностного увлажнения на суглинке песчаном, подстилаемым песком озерно-аллювиального происхождения [3].

Территория «Церковной гривы» относится к Обь-Иртышской геоботанической провинции, подзона северной тайги [1, 5]. Основу растительного покрова составляют сфагновые болота верхового типа и лесная растительность. Лесной покров в пределах подзоны представлен сосновыми, елово-кедровыми, еловыми и березовыми лесами. Леса занимают наиболее дренированные участки и мозаично размешены в пространстве или вытянуты неширокими лентами вдоль поймы рек. Плоские водоразделы обычно заболочены и безлесны. В подзоне представлены преимущественно зеленомошниковая, долгомошниковая и сфагновая группы типов леса. Растительность равнин: среднетаежные сосновые леса с болотами, пойменные луга в сочетании с кустарниками и лесами.

Для сравнительного анализа в качестве контрольной территории нами была рассмотрена территория Верхне-Вахского заказника. Полевые исследования на данном объекте проводились в летний период 2008 г., а также нами использовались данные охотоведов, курирующих заказник.

Государственный комплексный заказник «Верхне-Вахский» расположен на Западно-Сибирской равнине, в Ханты-Мансийском автономном округе, Тюменской области Российской Федерации. Площадь его 110 тыс. га. Протяженность охраняемой территории с юга на север 65 км и с запада на восток 25 км.

Территория заказника, находится между 61.26^0 — 61.35^0 с. ш. и 84.46^0 — 85.33^0 в.д., целиком расположена в пределах Западно-Сибирской физико-географической страны. В самой отдаленной восточной части Нижневартовского района в верховьях бассейна р.Вах. Северная граница походит по административной границе с Красноярским краем. Восточная граница проходит с севера на юг по границе с Красноярским краем, далее по р.Собакино на юго-запад до р.Малый Вах 22,5 км на восток по ручьям, впадающих в р.Малый Вах и на юг через высоту 128 до границы с Красноярским краем. Южная граница проходит по границе с Красноярским краем. Западная граница проходит с севера на юг по р.Тундровая до р.Вах далее на юг по вершинам р. Болотная и р.Левый Вах до границы с Красноярским краем.

Для исследования пространственно-временной структуры популяций отдельных видов животных и птиц нами применялся маршрутный учет. Зимний маршрутный учет охотничьих животных проводился с 25 января по 10 марта ежегодно в период исследований. Был намечен замкнутый учетный маршрут на территории Церковной гривы, протяженностью около 15 км. При этом маршрут захватывал основные типы биотопов на данной территории, а именно: пойменный лес вдоль участка старицы реки [около 3 км]; березо-осиновый колок [4 км]; сосновый лес — горельник 20-летней давности [около 3 км]; верховое болото [около 5 км].

Таким образом, выбранный маршрут включает разнородные участки, которые по-разному используются животными, в тоже время полностью отражают специфику ландшафтной организации исследуемой территории.

На территории Нижневартовского района обитает 37 видов млекопитающих. Мозаичность территории УПБ определяет обитание на ней различных по предпочитаемым биогеоценозам видов. На территории УПБ достоверно известно об обитании следующих видов млекопитающих: лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes*), соболь (*Martes zibellina*), заяц-беляк (*Lepus timidus*), обыкновенная белка (*Sciuris vulgaris*), бурундук азиатский (*Tamias sibiricu)*, ондатра (*Ondatra zibethicum*). Однократно была зарегистрирована норка (*sp. Mustela*).

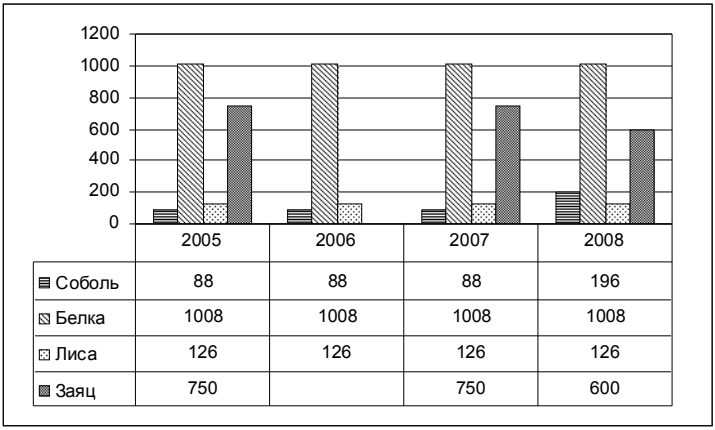
Видовое разнообразие на территориях, не испытывающих антропогенное давление намного выше, так например, на территории Верхнее-Вахского заказника отмечались следы жизнедеятельности 18 видов млекопитающих животных (за исключением мышевидных грызунов).

Таким образом, антропогенная нагрузка оказывает значительное давление на видовое разнообразие животного мира: количество видов на сравниваемых территориях уменьшается в три раза — в антропогенных ландшафтах остаются

только высокопластичные виды, которые могут приспособиться к обитанию рядом с человеком.

Несмотря на высокие адаптационные возможности, в целом популяции таких видов испытывают определенную некомфортность, которая отражается в количественных характеристиках популяций.

За исследуемый период значительной динамики численности данных видов не наблюдается, за исключением одного вида — зайца-беляка. В 2006 г. в связи с большим и длительным паводковым затоплением исследуемой территории данный вид отмечен не был (рис. 1).



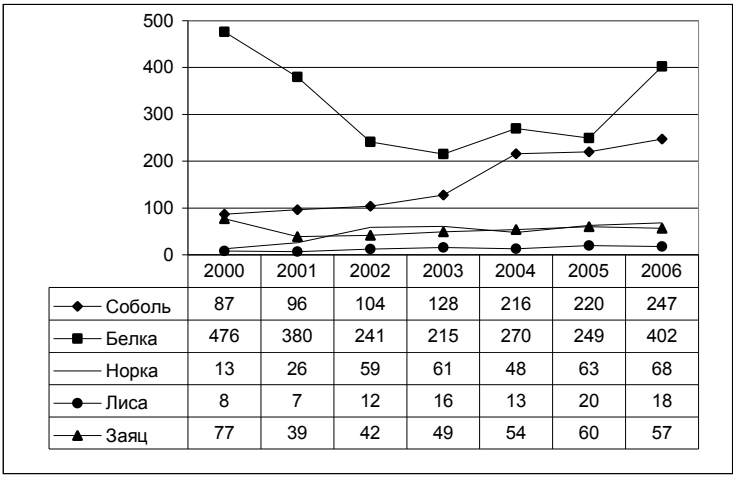
	2005	2006	2007	2008
Соболь	88	88	88	196
Белка	1008	1008	1008	1008
Лиса	126	126	126	126
Заяц	750		750	600

Рис. 1. Динамика численности некоторых видов охотничьих животных на территории УПБ «Церковная грива» [2005—2008 гг.]

Кроме того, за период наблюдений было отмечено возрастание популяции соболя почти в 2 раза (рис. 1). Плотность популяций составляет: соболь — 2,2—4,9 особ./1000 га; белки — 25,2 особ./1000 га; лисица — 2,3 особ./1000 га; заяц-беляк — 10—12,5 особ./1000 га.

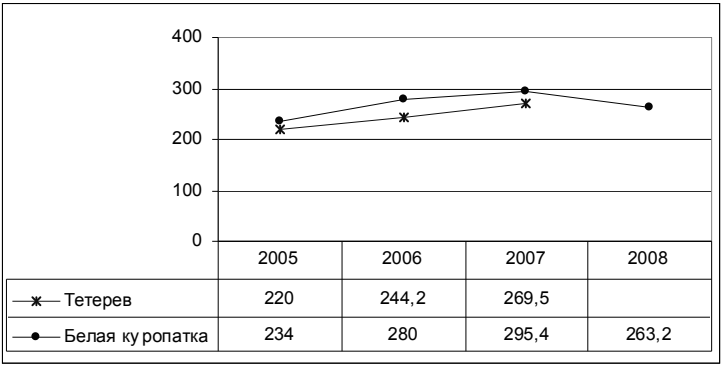
Более четко выражена положительная динамика численности сравниваемых видов на территории заказника: по данным зимних маршрутных учетов, численность большинства видов охотничьих животных увеличилась, что обуславливается статусом данной территории (отсутствием пресса со стороны охотников). Так, например, численность таких видов как соболь, лисица увеличилась в 2—3 раза (рис. 2).

Для некоторых видов на территории Верхне-Вахского заказника (в частности горностая, ондатры, ласки) в 2000—2006 гг. отмечено достоверное снижение обилия, что в свою очередь возможно обусловлено возрастанием пищевой конкуренции с нутрией.



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Соболь	87	96	104	128	216	220	247
Белка	476	380	241	215	270	249	402
Норка	13	26	59	61	48	63	68
Лиса	8	7	12	16	13	20	18
Заяц	77	39	42	49	54	60	57

Рис. 2. Динамика численности некоторых видов охотничьих животных на территории Верхне-Вахского заказника (2000—2006 гг.)



	2005	2006	2007	2008
Тетерев	220	244,2	269,5	
Белая куропатка	234	280	295,4	263,2

Рис. 3. Динамика плотности населения некоторых видов охотничьих птиц на территории УПБ «Церковная грива» (2005—2008 гг.)

Плотность населения видов птиц за исследуемый период существенно не изменялась (отмечается лишь небольшое увеличение). Однако, на маршрутном участке в 2008 г. не было зафиксировано ни одного случая встреч тетерева, что объясняется сменой стации в связи с небольшим снежным покровом на данной территории в текущем году (в ноябре 2008 г. высота снежного покрова не превышала 30 см) (рис. 3).

На территории Верхнее-Вахского заказника динамика плотности тетерева и белой куропатки вполне сопоставимы с полученными данными на территории УПБ «Церковная грива» (рис. 4).

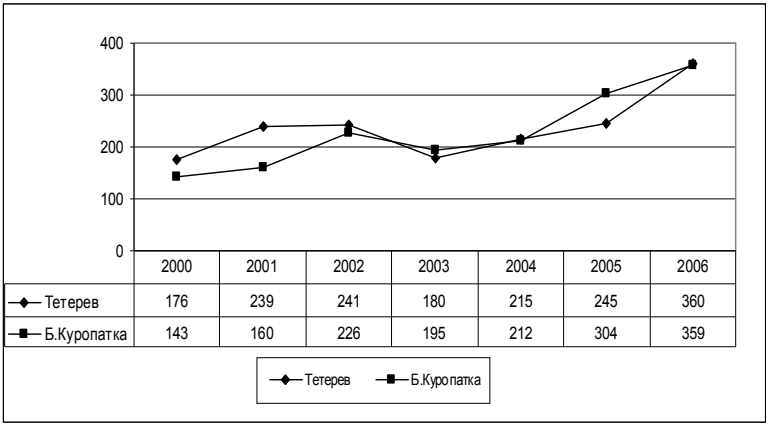


Рис. 4. Динамика плотности населения некоторых видов охотничьих птиц на территории Верхне-Вахского заказника (2000—2006 гг.).

Впрочем, плотность популяций здесь несколько выше, чем в антропогенном трансформированном ландшафте. Так, например, для тетерева в заказнике характерны стаи количеством до 350 шт., то на территории УПБ всего лишь стаи численностью 1—2 десятка птиц. Данный факт можно объяснить фактором беспокойства, который в пределах окрестностей города намного выше, чем в верховьях р.Вах.

Таким образом, антропогенно трансформированные ландшафты отличаются не только видовым разнообразием от естественных биогеоценозов. В большей степени трансформацию животного мира характеризуют количественные характеристики популяций. Можно выделить наиболее пластичные виды, такие как белка обыкновенная, заяц-беляк, лисица обыкновенная. Численность этих видов достаточно высока в пределах территории УПБ, что может быть связано с увеличением кормовой базы для этих видов в биогеоценозах, граничащих с урбосистемой (рис. 5).

Некоторые виды (например, соболь) не находят преимуществ для своего выживания в таком типе экосистем и численность их популяций в естественных биотопах значительно выше (рис. 5).

Для птиц в большей степени определяющим фактором является фактор беспокойства, поэтому более «пугливые» птицы в принципе стараются избегать биотопов, соседствующих с человеком. Те виды, которые приспособились к такому соседству могут поддерживать плотность своей популяции как и в естественных биогеоценозах (рис. 5).

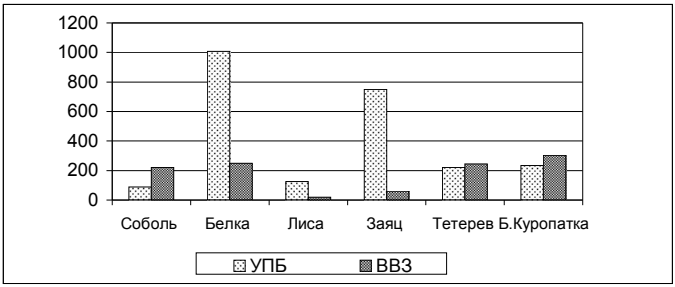


Рис. 5. Сравнительная характеристика отдельных видов охотничье-промысловых видов

Таким образом, антропогенная нагрузка оказывает значительное давление на видовое разнообразие животного мира: в антропогенных ландшафтах остаются только высокопластичные виды, которые могут приспособиться к обитанию рядом с человеком. Такими видами являются белка обыкновенная, заяц-беляк, лисица обыкновенная. Несмотря на высокие адаптационные возможности, в целом популяции таких видов испытывают определенную некомфортность, которая отражается в количественных характеристиках популяций.

За период 2005—2008 гг. значительной динамики численности модельных видов не наблюдается, за исключением одного вида — зайца-беляка. В 2006 г. в связи с большим и длительным паводковым затоплением исследуемой территории данный вид отмечен не был. Кроме того, за период наблюдений было отмечено возрастание популяции соболя почти в 2 раза. Плотность популяций составляет: соболь — 2,2—4,9 особ./1000 га; белки — 25,2 особ./1000 га; лисица — 2,3 особ./1000 га; заяц-беляк — 10—12,5 особ./1000 га.

Для птиц в большей степени определяющим фактором является фактор беспокойства, поэтому более «пугливые» птицы в принципе стараются избегать биотопов, соседствующих с человеком. Те виды, которые приспособились к такому соседству могут поддерживать плотность своей популяции, как и в естественных биогеоценозах.

Литература

1. Гребенюк Г.Н., Овечкина Е.С. Растительность // Природа, человек, экология: Нижневартовский регион / Под ред. Ф.Н.Рянского. Нижневартовск, 2007. С. 33—47.

2. Коркин С.Е. Геокриологические условия // Там же. С. 25—26.

3. Коркина Е.А. Почвенный покров // Там же. С. 30—33.

4. Красников А.С., Ходжаева Г.К. Климат // Там же. С. 21—24.

5. Чижов Б.Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень, 1998.

IV. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

И.А.Погонышева, Д.А.Погонышев
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ВЛИЯНИЕ СЕЗОННЫХ МИГРАЦИЙ НА АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

Основной проблемой человека на Севере остается состояние здоровья качество, которого во всех возрастных группах в последние годы прогрессивно снижается. По-прежнему производительные силы наполняются в основном мигрантами из других климатических зон страны, поэтому социальные и экономические проблемы перемещений человека тесно взаимодействуют с биологическими процессами индивидуальной адаптации.

Значимой остается оценка акклиматизационной нагрузки при перемещении по конкретному маршруту в определенное время года. Априорно ясно, что нагрузка тем значительней, чем в большей мере и по большему числу показателей различаются природно-географические условия в начальной и конечной точках маршрута перемещения. Данные свидетельствуют, что с увеличением контрастности природных условий напряженность адаптационных процессов оказывается все более выраженной, удлиняются сроки нормализации функций организма человека, учащаются дизадаптационные явления [5].

Мигранты прибывали в новые области промышленного освоения преимущественно из южных районов и средней полосы России. Именно такие трансширотные перемещения наиболее негативно сказываются на состоянии организма. Миграционные процессы ухудшают здоровье детей и подростков более заметно, чем взрослых [4].

Создание нового биолого-генетического стереотипа занимает время существования как минимум четырех поколений. И весь этот период идет интенсивная приспособительная перестройка процессов жизнедеятельности на всех уровнях организации. В первую очередь реагируют и включаются в механизм адаптивных изменений функциональные системы, обеспечивающие кислородный режим: дыхание и кроветворение. Эффективность их работы демонстрирует величина отклонений параметров в сравнении с эволюционно сложившимися и достаточными для комфортного жизнеобеспечения «коридорами» гомеостатических и физиологических колебаний [3].

Детское население севера Западной Сибири отличается большим демографическим разнообразием. Это связано с существенными различиями тех

первоначальных мест проживания, откуда родители детей попали на Север, а также с возникновением микропопуляций детей, так называемых аборигенов новых поколений [3].

По-прежнему актуальными являются исследования развития важнейших систем жизнеобеспечения детей — представителей новых нестабильных популяций, отличающихся наибольшим напряжением адаптивных затрат.

При акклиматизации на Севере в процессе привыкания к условиям изменившейся климатической среды организм человека претерпевает значительные физиологические перестройки. Лишь своевременная перестройка физиологических функций организма на иной адаптационный уровень может обеспечить возможность более совершенного приспособления к новым условиям существования. Чем контрастнее смена привычных климатических условий, тем значительнее изменения функционального состояния организма. Следует отметить, что изменения физиологических функций организма в результате воздействия новой климатогеографической среды направлено на расширение адаптационных возможностей организма. Наиболее ранимыми оказываются временные адаптационные процессы.

Физический и функциональный статус детского организма в условиях Севера Западной Сибири имеет свои особенности, которые зависят от возраста, пола детей, от сезона года, климатических и социальных условий, а также длительности проживания в этих условиях [2].

Существенный дефицит в нормальных показателях морфофункционального развития детей, длительно проживающих на Севере, ежегодно испытывающих трансширотные и меридиональные перемещения заставляют все более глубоко анализировать данную проблему.

Было проведено исследование динамики показателей сердечнососудистой системы дошкольников г.Нижневартовска с целью изучения влияния трансширотных и меридиональных миграций на адаптационные способности детей, проживающих на Севере. В исследовании приняло участие 110 детей, посещающих дошкольное образовательное учреждение — детский сад комбинированного вида № 8 г.Нижневартовска. Из них 28 девочек и 35 мальчиков возрастной группы от 3—4 лет; 19 девочек и 28 мальчиков возрастной группы от 5—6 лет.

Сложившиеся в процессе эволюции под влиянием климатогеофизических условий особенности морфологического типа детей дошкольного возраста могут служить в некоторой степени критериями приспособляемости организма к условиям внешней среды, т.е. могут характеризовать напряжение процессов онтогенеза и адаптации, определяющее уязвимость организма к действию неблагоприятных факторов.

В современной науке о росте и развитии детей, чаще всего для оценки физического развития используют три показателя — это длина тела, масса тела и окружность грудной клетки. Как известно, длина тела — основной показатель физического развития. Причем это показатель не только ростового процесса,

но и определенного уровня зрелости у детей дошкольного возраста. Рост — генетически детерминирован. И в большей мере, чем другие антропометрические показатели, позволяет судить о характере наследственных изменений организма. Масса — более лабильный признак, чем рост [1].

На протяжении всего периода исследования показатели роста девочек были меньше, чем у мальчиков, как в группе детей 3—4 лет, так и у 5—6 летних. Масса тела детей обследованных групп претерпевала характерные для дошкольного периода изменения: некоторое преобладание массы у мальчиков (табл. 1).

По мере наблюдений у детей обоего пола увеличивалась окружность грудной клетки (ОГК), причем была очевидна половая дифференциация. Величина ОГК мальчиков была несколько больше, чем у девочек, как в обеих исследуемых группах. Скорость увеличения длины тела была выше скорости роста ОГК.

Таблица 1

Анализ антропометрических показателей детей дошкольного возраста г.Нижневартовска

Антропометрические данные	Группа детей 3—4 лет		Группа детей 5—6 лет	
	девочки	мальчики	девочки	мальчики
Длина тела [см]	100±0,5	101±0,3	110,2±0,7*	114±0,6*
Масса тела [кг]	15±0,2	15±0,55	18,3±0,92	20,8±0,2*
Объем грудной клетки [см]	53,4±0,5	54,1±0,4	57±0,1	58±0,6
ИВВ, усл.ед.	1,19	1,20	1,17	1,14

Примечание: * — достоверность изменений показателя, между группами — $p < 0,05$.

Для углубления представлений о биологической сути приведенных выше данных антропометрии мы воспользовались индексом Вервека в модификации Воронцова (ИВВ), применяемого для определения типа телосложения.

Анализируя показатели ИВВ, тип телосложения детей обеих групп можно отнести к мезоморфному. Эти особенности развития, очевидно, вызваны адаптацией организма к гипокомфортным условиям Севера, т.к. низкие температуры предполагают значительные энергетические затраты. По литературным данным характерной конституциональной особенностью детей-северян является мезоморфия со склонностью к брахиморфии.

Жизнь в экстремальных климатических и экологических условиях возможна лишь при сохранении постоянства внутренней среды организма, т.е. гомеостаза. За приспособление к условиям окружающей среды организм и взрослого и ребенка расплачивается изменением состояния органов и функций, которые закрепляются в процессе эволюции в стойкие структурные и функциональные перестройки. Разные изменения функционального состояния организма сопровождаются сдвигами деятельности сердечно-сосудистой системы, которую Ж.Ж.Рапопорт [6] обозначил маркером характера адаптационных процессов, первым сигнализирующим о состояниях напряжения и патологии.

Таблица 2

Показатели сердечно-сосудистой системы дошкольников 3—4 лет

Группа детей	Сентябрь			Ноябрь		
	ЧСС	АДС	АДД	ЧСС	АДС	АДД
Мальчики	120,03±0,6	81,5±0,2	59,8±0,08	114,5*±0,5	82,1±0,2	62,5±0,5
Девочки	115,5±0,3	79,63±0,4	63±1,2	110,03*±0,1	80,7±0,4	65,03±0,08

Примечание: * — достоверность изменений показателя в сентябре по отношении к ноябрю — $p < 0,05$

Первым этапом изучения адаптации сердечно-сосудистой системы организма дошкольников явилось измерение показателей в сентябре после отпускного периода, следующие измерения параметров мы проводили в ноябре, т.к. по литературным данным к этому периоду заканчивается адаптация важнейших систем жизнеобеспечения организма.

С возрастом происходило уменьшение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и увеличение артериального давления (АД) в обеих возрастных группах дошкольников, что согласуется с литературными данными.

В ходе исследования было выявлено, что частота сердечных сокращений (ЧСС) у мальчиков была выше, чем у девочек, в обеих возрастных группах (табл. 2 и 3).

У девочек 3—4 лет в сентябре ЧСС составляла — 115,5±0,3 мм.рт.ст., у мальчиков — 120,03±0,6 мм.рт.ст., у 5—6 летних детей — 84,4±0,3 и 100,3±0,8 соответственно.

Такая же тенденция прослеживается и в отношении показателей систолического артериального давления (АДС). У девочек 3—4 лет АДС было равно — 79,63±0,4 мм рт ст., у мальчиков — 81,5±0,2 мм рт ст., у дошкольников 5—6 лет — 94,6 и 95,01 соответственно (табл. 2 и 3).

Показатели ЧСС в сентябре у дошкольников 3—4 лет находились на верхней границе физиологической нормы и были выше таковых в ноябре, увеличение частоты сердечных сокращений в состоянии покоя говорит о напряжении в деятельности сердечнососудистой системы, расходовании хронотропного резерва сердца.

У дошкольниц первой возрастной группы ЧСС (табл. 2) в ноябре составляла — 110,03±0,1 мм.рт.ст., у мальчиков — 114,5±0,5 мм.рт.ст., у 5—6 летних детей — 83,43±0,1 и 100,15±0,14 соответственно (табл. 3).

В ноябре, по сравнению с первым осенним месяцем, у дошкольников обеих групп происходит снижение ЧСС до возрастной нормы, у 3—4 летних изменения данных показателей носят достоверный характер, что свидетельствует об окончании адаптации сердечно-сосудистой системы к изменяющимся условиям окружающей среды, которыми являлись трансширотные и меридиональные перемещения во время отпускного периода.

У детей обоего пола 5—6 лет (табл. 3) достоверная реакция сердечно-сосудистой системы на перемещения не прослеживалась.

В после отпускной период величина артериального диастолического давления (АДД) у мальчиков 3—4 лет составляла 59,8±0,08 мм.рт.ст, у 5—6 летних была равна 59,1±0,02 мм.рт.ст. У девочек прослеживались аналогичные особенности изменений АДД — 63±1,2 мм.рт.ст и 53,3±0,22 мм.рт.ст.

По окончании адаптационного периода величина АДД у мальчиков 3—4 лет составляла 62,5±0,5 мм.рт.ст, у 5-6 летних была равна 63,7±0,1 мм.рт.ст, у девочек 3—4 лет — 65,03±0,08 мм.т.ст и 55±0,12мм.рт.ст соответственно. Артериальное систолическое давление [АДС] у 3-4 летних дошкольниц составляло 80,7±0,4мм рт ст., у мальчиков — 82,1±0,2мм рт ст., у дошкольников 5—6 лет — 95,9±0,03и 95,5±0,6 соответственно.

Артериальное давление (АД) у детей дошкольного возраста, проживающих в северных регионах, имеет гипотоническую направленность, что подтверждается и данными нашего исследования, даже у детей 5—6 лет АДС не превышало 96 мм.рт. ст.

Таблица 3

Показатели сердечно-сосудистой системы дошкольников 5—6 лет

Группа детей	Сентябрь			Ноябрь		
	ЧСС	АДС	АДД	ЧСС	АДС	АДД
Мальчики	100,3±0,8	95,01±0,5	59,1±0,02	100,15±0,14	95,5±0,6	63,7±0,1
Девочки	84,4±0,3*	94,6±0,1	53,3±0,22	83,43±0,1*	95,9±0,03	55±0,12*

Примечание: * — достоверность изменений показателя у девочек по сравнению с мальчиками — $p < 0,05$

Жизнь и сохранение здоровья на Севере возможны только благодаря определенному напряжению адаптационных возможностей организма. Разные изменения функционального состояния организма на перемещения сопровождаются сдвигами деятельности сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, под влиянием миграционных перемещений происходит увеличение ЧСС, что может свидетельствовать о снижении функциональных резервов системы органов кровообращения. В ноябре по сравнению с сентябрем у детей обоего пола происходит снижение частоты сердечных сокращений до возрастной нормы, что свидетельствует об окончании адаптации сердечно — сосудистой системы к стрессовым факторам, которыми являлись трансширотные и меридиональные перемещения дошкольников во время отпускного периода.

Литература

1. Антропова М.В. Гигиена детей и подростков. М., 1982.

2. Гребнева Н.Н., Кривощеков С.Г., Загайнова А.Б. Особенности формирования и функциональные резервы детского организма в условиях Западной Сибири. Тюмень, 2001.

3. Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. Новосибирск, 1983.

4. Кривощеков С.Г., Охотников С.В. Производственные миграции и здоровье человека на Севере. Новосибирск, 2000.

5. Матюхин В.А., Разумов А.Н. Экологическая физиология человека и восстановительная медицина. М., 1999.

6. Рапопорт Ж.Ж. Адаптация ребенка на Севере. Л., 1979.

Б.И.Кочуров, А.Я.Смирнов, В.А.Лобковский
Институт географии РАН,
г.Москва, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ОТ ИЗЛИШЕСТВА К НЕОБХОДИМОСТИ

Блаженны кроткие, ибо они наследуют землю
(Мф.5, 5)
Безумство храбрых — вот мудрость жизни
(М.Горький)
Не безумство храбрых, но мудрость кротких спасет Россию
(М.О.Меньшиков)

Социально значимой задачей мудрых с доисторических времен была разработка «технологий», открывающих все новые и новые способы потребления природных ресурсов. Благодаря этим «технологиям» у наиболее умелых появлялись излишки продукции — основа рыночных отношений. Рынок дал мощный импульс развитию цивилизаций, но он же формировал общество потребления, требующее для удовлетворения своих потребностей постоянного увеличения количества природных ресурсов. Рынок становился все более жадным, ненасытным, а инициируемые им технологии превратились в экологический крематорий замедленного действия.

Не менее остра проблема энергоемкости человечества. Рост энергоемкости процессов человеческой жизнедеятельности поистине взрывоподобен. Можно признать, что вклад последствий производства и потребления энергии в разрушение окружающей среды едва ли не основной. Этот вклад можно разделить на энергоемкость излишеств и энергоемкость необходимостей.

В связи с этим, полезно рассмотреть в рамках монетарного коэффициента фондов — «коэффициент фондов» по энергоемкости: соотношению энергоемкости 10% потребителей энергоизлишеств и 10% потребителей энергонеобходимостей. Но пока официальных данных по этим показателям нет. А жаль, они были бы очень красноречивы. Можно сказать, что Землю перегружает уже не парниковый эффект, а тепличный. Так неужели же наращивание энергоемкости излишеств предпочтительнее связанного с этим разрушения окружающей среды?

И существует же предел энергонасыщенности планеты Земля, приближение к которому она уже не выдержит. Каков он?

Беда от разоряющей природную среду ненасытности общества потребителей — неподалеку. Если человечество не опомнится, то будущего не будет ни у «золотого миллиарда», ни у его прислужников, и уж тем более для всех остальных. Человечество будет изувечено мутацией, а может быть, и исчезнет на Земле как вид.

Но хотя опасность этого рукотворного ада пока серьезно не осознается, именно ей еще два тысячелетия назад, была посвящена третья заповедь Нагорной проповеди Иисуса Христа: «Блаженны кроткие, ибо они наследуют землю» (Мф. 5, 5). Заметим удивительное: это единственная христианская заповедь, имеющая материальное воплощение. И это не случайность. Случайное не заповедуется. Проблема расточения ресурсов Земли уже тогда тревожила христианских апостолов. Вспомним Откровение Иоанна Богослова: «Пришло время погубить губящих землю» (Откр. 11, 18). Не сказано ли это о нас всех, не только пресыщающихся излишествами, но и не препятствующих, а порой и обеспечивающих это пресыщение?

Давайте остановимся! Пусть Землю наследует не «золотой миллиард», захвативший сегодня своим богатством мировое господство, а Кроткие, основной признак мудрости которых — разумное самоограничение при эффективном использовании природных ресурсов, в том числе — экологических. Но не тут-то было. Мы уже хотим того, чего нет в природе, забыв, что природа в течение многих миллионов лет, готовя Землю для человека, очищала ее от всего, что может навредить ему.

Осмысление нависшей над человечеством беды ставит перед наукой насущнейшую, огромной социальной значимости задачу глобального уровня (новая платформа глобализации?) — разработку новой рыночной методологии Кротких и на ее основе создание новых технологий мира будущего человечества — мира Кротких, наследников Земли. Эти технологии должны будут обеспечивать не только разумный уровень прибыльности предпринимательства и благосостояния общества, но, главным образом, высокую эффективность природопользования. Эффективность есть соотношение результатов и затрат. Можно выделить два вида эффективности процессов деятельности: [1] эффективность природопользования Еп и [2] эффективность использования средств финансирования Еф. В расчетах Еп в качестве затрат рассматриваются природные ресурсы, а в качестве результатов — произведенные из них полезности. Еп характеризует приумножение богатства стран и народов. Еф — соотношение доходов и расходов характеризует рост прибыли, которая, в конечном счете, обогащает грабителей стран и народов. Высокая эффективность природопользования будет осуществляться за счет того, что значительная часть прибыли будет расходоваться специально на решение задач эффективного природопользования, а не на создание и приобретение излишеств «лидерами» монополизированной рыночной экономики. Потенциал страны используется наилучшим образом при равенстве *Еп = Еф*.

Мир кротких, несомненно, будет осуществлен — потому, что только этот путь спасет человечество от самоуничтожения. Сегодня уже предпринимаются начальные шаги в этом направлении — пока административного характера (Киотский протокол). Задача же будет решена только тогда, когда необходимость ее решения обретет востребованную обществом духовную и ментальную основу. Если такое решение придет из России, то именно наша страна положит начало миссии Кротких и тем самым оправдает свою трагическую историю. Россия выстрадала понимание кротости. Суровые природно-климатические условия России позволяют ей выживать только как стране Кротких. И в социальном плане нынешняя сложившаяся в России ситуация пока еще благоприятствует постановке этой задачи, так как, во-первых, большинство населения еще не поражено жаждой богатства и, во-вторых, исходный научный и технологический потенциалы тоже пока есть, нужна лишь воля, обусловленная ощущением крайней актуальности решения этой задачи. Несомненно, по мере осознания мировой общественностью катастрофических последствий техногенных перегрузок Земли, методологии и технологии мира Кротких будут все более и более востребованы. Но чтобы не опоздать, создавать их нужно уже сегодня и мировым полигоном этих разработок может и должна стать Россия. И роль отечественной науки в этом деле особенно ответственна.

Уже установилось мнение, что Россия по уровню технологий и благосостояния населения безнадежно отстала от развития стран «золотого миллиарда». Это жесткая, безжалостная правда. Причина — перестроечное разрушение технологической системы Советского Союза, бесконтрольный грабеж ресурсов страны и ориентация отраслей на сырьевую экономику.

Однако, существует способ спасения России. Он основан на золотом правиле восточных единоборств: не противодействовать усилиям противника (конкурента), а использовать их на его же ослабление. Суть предлагаемой стратегии состоит в использовании различий существования общества потребления, расточительности и общества кротости, рачительности. Ресурсы общества потребления направляются, в основном, на производство и потребление излишеств. Ресурсы общества кротости — на производство и потребление необходимостей, в том числе технологических. Необходимости предназначены для обеспечения полноценной жизнедеятельности людей в рамках разумного, социально справедливого распределения ресурсных возможностей. То есть, когда деяния соответствуют воздаяниям. Излишества существуют для обеспечения неограниченно растущего превосходства условий жизни отдельных «персон», требующего чрезвычайных затрат ресурсов. Необходимости и излишества отличаются эффективностью использования ресурсов при реализации своих способов достижения эквивалентных целей. Эквивалентность означает равенство целей по функциональному предназначению, но различие по качественному осуществлению: скромному или роскошному. Достижение целей необходимости осуществляется при высокой эффективности использования природных ресурсов, излишеств — при низкой.

Именно эти различия, в ходе построения мира Кротких, мира неизбежного будущего, дадут возможность подняться Российской экономике и превзойти экономики развитых стран. России не нужно стремиться в общество потребления. Те, кто им управляет не позволят России занять достойное место. Замена же излишеств на необходимости позволит мобилизовать ресурсы России на постепенное, но устойчивое, поступательное развитие экономики страны. Россия может быть независимой и преуспевающей, только став страной рачительного хозяйствования. Это значит, что ресурсы страны должны обеспечивать главным образом необходимости (на начальном этапе преимущественно технологические). Излишества же не должны разорять экономику страны.

Начинать нужно со следующего.

1. Ежегодно проводить по разработанным критериям и показателям (табл. 1) порегиональную оценку эффективности природопользования (мониторинг) для выявления регионов низкоэффективного использования природных ресурсов, «экономических дыр», сквозь которые неконтролируемо исчезают ресурсы страны и которые насущно необходимо «латать» внедрением высокоэффективных технологий, а также и организационных мероприятий, обеспечивающих условия высокоэффективного природопользования.

Таблица 1

Сводная таблица критериев и показателей оценки региональной деятельности

№	Наименования разделов и критерии	Содержание и показатели
1	Административные единицы	Номера и наименования регионов
2	Обобщенные показатели эффективности регионального природопользования	Организационный фундамент региональной деятельности
3		Прибыль образующий сектор (ПОС)
4		Затратно экологический сектор (ЗЭС)
5	Показатели экологической преступности в регионах	Количество экологических преступлений.
6		Количество экологических преступлений в расчете на единицу производственных показателей
7		Нормированный уровень количества экологических преступлений в расчете на единицу производительности
8	Региональные соотношения «население-территория-ресурсы-экономика»	Нормированная среднегодовая численность занятых в экономике
9		Нормированная оценки размеров территории региона
10		Нормированная оценка природных ресурсов и сырья региона
11		Нормированная оценка вклада региона в достижение целей РФ

12	Добродетели народа	«От разума». Справедливость. Мудрость. Крепость
13		«От сердца». Кротость. Вера. Служение Отечеству
14		Обобщенные показатели добродетелей народа: от разума и от сердца
15	Производственные показатели регионов	Средняя арифметическая по отраслям «Торговля и услуги»
16		Средняя арифметическая по отраслям «Обработка»
17		Средняя арифметическая по отраслям «Добыча»
18		Обобщенные производственные показатели региона. Средняя арифметическая по всем производственным отраслям региона
19		Нормированные обобщенные производственные показатели региона
20	Креативная активность населения	Нормированные показатели креативной активности населения общенационального направления (ОКАН)
21		Нормированные показатели креативной активности населения индивидуального направления (ИКАН)
22		Нормированное преимущество креативной активности населения общенационального направления над индивидуальным. Отношение ОКАН/ИКАН
23	Ментальные показатели	Обобщенные показатели ОКАН/ИКАН и добродетелей населения
24	Показатели сравнения	Временная эффективность регионального природопользования
25		Монетарная эффективность

2. Инвестиции в технологии высокоэффективного использования природных ресурсов для низкоэффективных регионов должны изыматься из налогооблагаемых сумм.

3. Средства на производство и обретение излишеств должны облагаться прогрессивным налогом.

4. Должно быть обеспечено справедливое, по мнению большинства населения, соотношение деяний и воздаяний, прав и обязанностей, свободы и ответственности.

5. Современные «силовые» (природу — через колено) методы интенсификации производств губят природу. Но и природа не остается безразличной к этому насилию и, как только технологические процессы и их инфраструктуры оставляются незащищенными (не поддерживаются и не восстанавливаются), природа незамедлительно приступает к их разрушению. Последствия известны. Техногенные построения, порожденные безответственным использованием научных достижений, уже давно враждуют с природой. Нужно вновь создавать забытый симбиоз природы и ставшего могучим (но мудрым ли?) человека — взаимовыгодные, взаимощадящие технологии высокоэффективного природо-

пользования, обеспечивающие как рост благосостояния населения, так и бережное отношение к окружающей среде. Именно такое использование научных достижений должно считать актуальным, требующим внимания науки, менеджмента и инженерии. Всякие отступления от этого наносят накапливаемый вред природе и всему, что и кто ей принадлежит. Ответственность за это, прежде всего, придется взять на себя науке.

6. Взамен нынешнего разнузданного показа роскоши должна быть научно обоснована, сбалансирована и талантливо организована апология образа жизни Кротких, при формировании негативного отношения общества к потреблению излишеств, рассматривая показную роскошь как недостойное, антинародное поведение, как мотовство и расхищение ресурсов общества и страны. Чрезмерное потребление излишеств аморально, так как следствием концентрации излишеств в собственности отдельных личностей является неизбежное лишение необходимого миллионов обездоленных. Но даже общество Кротких не может и не должно лишать себя некоторой доли излишеств, для обеспечения физического и духовного развития человека, широких слоев населения.

7. Вместе с тем существует еще одна важная задача, для выполнения которой необходима постановка именно периодического ежегодного мониторинга эффективности природопользования. Суть ее следующая. Экономики регионов развиваются во времени различными темпами [1—8]. Эти темпы обусловлены различиями в особенностях существования регионов. Но для страны как системы регионов важно, чтобы регионы развивались с равномерным взаимоувязанным ускорением. Темпы развития регионов можно представить как приращение эффективности регионального природопользования (фактор развития регионального природопользования), отнесенного к затратам времени, в течение которого было осуществлено это приращение — общей для всех регионов единице времени — годового периода ежегодного мониторинга. Можно назвать этот показатель «временно́й эффективностью развития регионального природопользования». Временна́я эффективность природопользования — едва ли не главный показатель развития регионов и страны во времени (год за годом). Анализ временных эффективностей развития регионального природопользования, позволит выявлять регионы неэффективного использования времени. Регионы с низкими показателями временно́й эффективности снижают темпы развития страны. В эти регионы должны направляться специалисты для создания в этих регионах условий роста временно́й эффективности регионального природопользования.

8. Термин «ресурсосбережение» — слово звучное, но оно неправильно ориентирует специалистов. Ресурсы должны не сберегаться, а использоваться в процессах деятельности. Использовать — значит приносить пользу. Ресурсы должны использоваться с высокой эффективностью, принося при наименьших затратах наибольшую полезность. Ресурсы сберегаются, главным образом, в месторождениях. Так, например, это консервация углеводородов в США. Там

находят более выгодные способы роста ВВП, чем продажа своих теплоэнергетических ресурсов. Термин «ресурсосбережение» нужно заменять пусть на более длинный, но отражающий суть дела термин «высокоэффективное ресурсопользование» или «высокоэффективное природопользование».

Итак, либо эффективное природопользование — путь строительства великой, процветающей России, локомотива и лидера мира Кротких, либо деградация России на задворках свободного (безответственного) общества потребления, превращение ее в обезлюдевшую мировую помойку и плохо охраняемый склад сырья развитых экономик. Выбор за нами?

В нашем понимании Мир Кротких — это мир без излишеств, мир рачительного хозяйствования, мир высокоэффективного природопользования, как антипод Мира Потребления — мира излишеств, мира расточительного хозяйствования, мира низкоэффективного природопользования.

Литература

1. Регионы России. Социально экономические показатели. Официальное издание. Федеральная служба государственной статистики. М., 2004.

2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2005 году». Министерство природных ресурсов Российской Федерации. М., 2006.

3. Глазовский Н.Ф. Глобальные закономерности распределения ресурсной экономики // Изв. РАН. Серия геогр. 1992. № 3. С. 12—22.

4. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. М., 2000.

5. Приваловская Г.А., Рунова Т.Г. Ресурсопользование России в трансграничном пространстве страны // Трансграничные проблемы стран СНГ. М., 2003. С. 128—137.

6. Кочуров Б.А., Смирнов А.Я. Опыт разработки экспресс мониторинга эффективности регионального природопользования // Юг России: экология и развитие. 2006. № 4. С. 6—19.

7. Глазовский Н.Ф., Кочуров Б.И., Смирнов А.Я., Коронкевич Н.И. Оценка эффективности регионального природопользования // Региональные и муниципальные проблемы природопользования: Материалы 9 научно-практической конференции. Кирово-Чепецк, 2006. С. 34—46.

8. Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Смирнов А.Я. Эффективность регионального природопользования: методические подходы // Проблемы региональной экологии. 2008. № 3. С. 61—70.

С.Н.Соколов
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ЮГРЫ

Проблема изучения и оценки социально-эколо-экономической среды развития территориально-экономических систем различного ранга и специализации приобрела особую актуальность в России в годы претворения в жизнь рыночных реформ, критерием эффективности которых является уровень благосостояния населения, соответствующий ведущим мировым странам. Появилось значительное количество научных работ по оценке уровня и качества жизни населения в различных субъектах федерации, вплоть до низовых административных районов. В то же время работ, в которых рассматривались бы эти проблемы применительно к определенным отраслям хозяйства, практически нет, хотя их значимость признается многими [1]. Особо подчеркивается их актуальность для минерально-сырьевого сектора экономики страны.

Независимо от уровня социально-эколого-экономического развития общества, проблемы изучения уровня жизни населения являются актуальными для всех стран и регионов, в том числе и для России. Приоритетными задачами прогрессивного экономического развития выдвигаются устойчивые темпы экономического роста при рациональном использовании природных ресурсов, обеспечивающих условия для здорового образа жизни.

Уровень социально-эколого-экономического развития региона, также как и уровень благосостояния населения в регионе, невозможно выразить в одном непосредственно измеряемом показателе. В методологии социально-экономических измерений применяются три основных подхода для отражения множества характеристик региональных уровней развития благосостояния [2]:

- выделение главного индикатора и фиксирование (или регулирование) значений других существенных индикаторов в виде ограничительных условий. Например, главным индикатором может быть выбрана величина ВРП, а ограничительными условиями (в виде минимально необходимых уровней) могут быть обеспечение населения жильем и социальной инфраструктурой, условия труда (с точки зрения комфортности, безопасности и т.п.), качество окружающей среды и др.;
- многоцелевая оптимизация по нескольким индикаторам как процедура достижения наилучших состояний социально-экономического развития с четом компромисса между целевыми индикаторами;
- построение интегрированных (сводных) социально-экономических индикаторов.

Под уровнем жизни понимается уровень благосостояния населения, потребления благ и услуг, совокупность условий и показателей, характеризующих меру удовлетворения основных жизненных потребностей. В свою очередь, благосостояние — это мера, степень обеспеченности людей жизненными благами, средствами существования [3].

Термин «уровень жизни населения» получил в наше время широкое распространение, постепенно сократив сферу употребления таких понятий, как «народное благосостояние», «степень удовлетворения материальных и духовных запросов трудящихся», использовавшихся ранее, и выдержан соперничество с таким более модным, но трудно оцениваемым количественно термином, как «качество жизни». Это объясняется рядом причин [4], важнейшие из которых состоят в следующем: I) уровень жизни в основных его показателях и характеристиках представляет собой относительно более четко выделяемое, количественно определяемое и статистически отслеживаемое понятие; 2) отчасти поэтому он более удобен для проведения сопоставлений, прежде всею, во временном и межрегиональном аспектах и, наконец. 3) этот термин наиболее распространен в практике международных сопоставлений.

Уровень жизни характеризует доступ к материальным ресурсам, необходимым для достойного существования, включая «ведение здорового образа жизни, обеспечение территориальной и социальной мобильности, обмен информацией и участие в жизни общества». Уровень жизни, в отличие от долголетия и образованности, только открывает возможности, имеющиеся у человека, но не определяет их использование. Иными словами, это средство, расширяющее возможность выбора, но не собственно выбор [5].

Оценка социально-эколого-экономической среды — показателей второго блока, раскрывающих своеобразие становления и развития нефтедобывающей промышленности, — осуществлена с использованием качественного территориально-сравнительного и статистического методов исследований: уточнено современное состояние сырьевой базы как самого необходимого фактора дальнейшего развития нефтедобывающей промышленности на территории округа, а также проведен анализ структуры занятости населения рассматриваемых территорий и выявлена интегрированность нефтедобывающих предприятий в крупные холдинги и корпорации.

Прогрессивное развитие должно обеспечить необходимое качество жизни населения. «Качество жизни» — субъективное понятие, зависящее от особенностей культуры и ценностных ориентаций. Базовая основа качества жизни — удовлетворение основных физиологических потребностей человека в продовольствии, воде, жилище, энергетическом и материальном обеспечении. Но не только показатели материального достатка определяют благосостояние человека, важно удовлетворение потребностей духовной сферы. Выбор идеала качества жизни — необходимое условие планирования стратегии прогрессивного развития. Выход страны из кризиса возможен только на пути принципиального

изменения самой стратегии экономического развития. Содержанием этого изменения должны стать переход к устойчивому развитию и усиление регулирующей роли государства как альтернативы идущему в мире поляризованному развитию и доктрине глобализации [6].

Практически во всех работах последних лет авторы [7], оценивают социально-эколого-экономическую среду через уровень или качество жизни населения, опираясь при этом на статистическую информацию. Набор используемых показателей для такого рода оценок, чаще всего характеризует уровень развития здравоохранения, образования, бытового обслуживания. Однако, по нашему мнению, само понятие «социально-эколого-экономическая среда» является более широким, нежели понятие «уровень жизни», и поэтому такая оценка должна включать не только рассмотрение уровня жизни населения, но и анализ своеобразия экономического развития и эффективности функционирования определенных отраслей с точки зрения экологической безопасности, а в нашем конкретном случае — нефтегазодобывающей промышленности.

Особенности нефтегазодобывающей промышленности подтверждают необходимость использования, при оценке своеобразия социально-экономических условий ее развития не только количественных статистических показателей (выраженных через уровень жизни населения), но качественных характеристик социально-экономической среды с позиций ее соответствия особенностям отрасли и экологической безопасности.

Таким образом, необходимо использовать две группы показателей, характеризующих состояние социально-экономической среды различных территориальных образований нефтегазодобывающей промышленности.

Первая группа показателей характеризует уровень жизни населения низовой административно-территориальной единицы — среды формирования определенных территориальных систем нефтегазодобывающей промышленности, вторая — при помощи количественно-качественных показателей, раскрывает особенности (своеобразие) развития ее отдельных составных частей. Если показателями первой группы выступает стандартная система публикуемых статистических данных, то второй — материалы опубликованных и фондовых работ, специальная литература, а также исследования автора.

Для расчета уровня жизни населения нами используется балльный метод. Он предусматривает первоначально исчисление группы относительных показателей, характеризующих состояние социально-эколого-экономической среды.

Затем ведется нормирование показателей по отношению к их амплитуде по формулам:

$$x_i = \frac{x_{ij} - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}} \qquad [1]$$

$$x_i^{/} = 1 - \frac{x_{ij} - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}} \qquad [2]$$

где x_{ij} –значение *i*–го показатели по *j*–му муниципальному образованию (городу, району), $x_{i\min}$ и $x_{i\max}$ — минимальное и максимальное значение *i*-го показателя.

Выбор формулы определяется конкретными показателями с точки зрения влияние данного показателя на социально-эколого-экономическую среду: если влияние положительное, то по формуле [1], если же отрицательное — по формуле [2].

Далее проводится их суммирование в каждой *k*-ой группе, в результате чего получаем индекс благополучия [J_k]:

$$J_k = \sum_{i=1}^{n} x_i \qquad [3]$$

После этого рассчитываем индекс относительного благополучия в *k*-ой группе в виде доли от средних окружных значений индекса благополучия $\overline{J_k}$:

$$I_k = \frac{J_k}{\overline{J_k}} 100\% \qquad [4]$$

Для выбора наиболее информативных показателей, характеризующих демографическую ситуацию, экономическое благосостояние населения, его социально-инфраструктурную обеспеченность и экологические характеристики, осуществляется корреляционный анализ их статистических совокупностей.

Для сбора информации привлекались статистические сборники по Ханты-Мансийскому АО-Югре и Нижневартовскому району [8]. При отборе природно-климатических индикаторов нами использовались статьи А.М.Золотокрылина, И.В.Канцебовской и А.Н.Кренке [9] и С.Н.Соколова, Э.А.Мухаметдиновой [10].

Использованные нами индикаторы приведены ниже.

1. Демографические индикаторы:

- рождаемость (‰);
- смертность (‰);
- естественный прирост (‰);
- младенческая смертность (‰);
- плотность населения (чел. на 1 км^2);
- доля городского населения (%);
- средняя людность сельских населенных пунктов (чел.);
- доля мигрантов в численности населения (%);
- доля детей в общей численности населения (%);
- доля лиц пожилого возраста в общей численности населения (%);
- соотношение женщин и мужчин в общей численности населения (%);

2. Социальные индикаторы:

- обеспеченность врачами (на 10 тыс. жителей);
- обеспеченность больничными койками (на 10 тыс. жителей);
- обеспеченность общей жилой площадью ($м^2$ на 1 жителя);
- число квартирных телефонных аппаратов (на 1 тыс. жителей);
- обеспеченность автомобилями (на 1 тыс. жителей);
- обеспеченность общеобразовательными учреждениями (на 1 тыс. жителей);
- доля занятого населения на производстве (%);
- доля безработных в экономически активном населении %);
- среднемесячная оплата труда (тыс. руб.);
- число студентов, приходящихся на 1 тыс. человек населения;
- обеспеченность сотовыми телефонами (на 1 тыс. чел.)

3. Экономические индикаторы:

- инвестиции в основной капитал (тыс. руб. на 1 занятого);
- оборот розничной торговли (тыс. руб. на 1 жителя);
- объем платных услуг населению (тыс. руб. на 1 жителя);
- ввод в действие жилых домов ($м^2$ общей площади на 1 жителя);
- общее промышленное производство (тыс. руб. на 1 жителя);
- добыча углеводородов — нефти и газа (тыс. т условного топлива на 1 жителя);
- добыча полезных ископаемых (млн. руб. га 1 жителя);
- вывозка древесины ($м^3$ плотных на 1 жителя);
- отпуск тепловой энергии (тыс. Гкал на 1 жителя);
- производство электроэнергии (тыс. Квт-ч на 1 жителя);
- переработка нефти и газа (тыс. т условного топлива на 1 жителя);
- производство продукции пищевой промышленности (тыс. руб. на 1 жителя);

4. Экологические индикаторы:

- текущие затраты на охрану окружающей среды (тыс. руб. на 1 жителя),
- текущие затраты на охрану вод (тыс. руб. на 1 т сточных вод, требующих очистки);
- текущие затраты на охрану атмосферы (тыс. руб. на 1 т выброшенных загрязняющих веществ в атмосферу);
- отбор воды (тыс. $м^3$ в сутки на 1 жителя]);
- доля проб воды из водопроводной сети, не отвечающая СанПиН по санитарно-химическим нормативам (%);
- доля проб воды из водопроводной сети, не отвечающая СанПиН по микробиологическим нормативам (%);
- согласованный размер платежей за выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов (тыс. руб. на 1 жителя);
- количество размещаемых отходов на свалках (тыс.т на 1 жителя);

- средняя площадь 1 лесного пожара (га);
- масса загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду (т на тыс. км^2);
- площадь рекультивированных нефтезагрязненных земель (га на тыс. км^2);
- площадь рекультивированных нефтезагрязненных земель (га на тыс. км^2);
- площадь санкционированных и несанкционированных свалок (га на тыс. км^2);

5. Природно-климатические индикаторы:

- коэффициент континентальности климата по Горчинскому

$$K = 1{,}7A / \sin\varphi - 20{,}4$$

- коэффициент континентальности климата по Хромову

$$K = (A - 5{,}4\sin\varphi) / A$$

- коэффициент континентальности климата по Иванову

$$K = 3A / \varphi$$

- индекс жесткости погоды по Бодману

$$S = (1 - 0{,}04t)(v + 0{,}272)$$

- индекс влажного ветрового охлаждения для января, мкал/см^{2}с

$$H_w = (0{,}13 + 0{,}47v)(36{,}6 - t_{янв}) + (0{,}085 + 0{,}102v^{0{,}3})(61{,}1 - e)^{0{,}75}$$

- индекс теплосодержания воздуха, ккал/кг

$$0{,}24t + 0{,}622e\,/(1006{,}6 - e)(595 + 0{,}46t)$$

- индекс продуктивности растительности по Патерсону

$$I = t_{июл}PGF/(1200A)$$

- индекс устойчивости ландшафтов к антропогенным изменениям

$$R = PW\ / 500(1 + t) / A$$

где t –среднегодовая температура воздуха (°С), $t_{янв}$ и $t_{июл}$ – средние температуры воздуха в январе и июле (°С), A — амплитуда годовых температур (°С), v — среднегодовая скорость ветра (м/с), e — упругость водяного пара (ГПа), P — годовое количество осадков (мм), G — продолжительность вегетационного периода с температурой более 3°С (мес.), W — продолжительность вегетационного периода с температурой более 10°С (дней), F — доля солнечной радиации от ее значения у полюсов, φ — широта места (°с.ш.).

В результате проведенной оценки уровня жизни населения (количественная оценка) было выделено три группы районов и городов с относительно высоким, средним и низким уровнем и качеством жизни, по которым дается оценка социально-экономической среды (относительного социально-эколого-экономического благополучия) рассматриваемых муниципальных образований (табл. 1).

Таблица 1

Индексы социально-экономического благополучия

Муниципальное образование	Индекс демографического благополучия	Индекс социального благополучия	Индекс экономического благополучия	Индекс экологического благополучия	Индекс природно-климатического благополучия	Индекс социально-эколого-экономической благополучия	Индекс относительного социально-эколого-экономического благополучия	Ранг в округе
г.Югорск	4,62	**5,07**	**2,45**	**3,23**	**6,51**	**21,88**	**118,6**	1
г.Сургут	3.93	**5,25**	**3,09**	**5,87**	2,58	**20,72**	**112,4**	2
г.Когалым	**5,46**	**5,03**	**2,73**	**3,35**	3,11	**19,68**	**106,7**	3
г.Ханты-Мансийск	4,77	**5,31**	**2,63**	1,17	**5,27**	**19,14**	**103,8**	4
г.Урай	4,27	**4,38**	1,88	2,04	**6,41**	**18,98**	**102,9**	5
г.Нягань	4,87	3,68	2,21	2,27	**5,49**	**18,51**	**100,4**	6
Советский р-н	4,00	3,04	1,93	2,33	**6,16**	17,46	94,7	7
Березовский р-н	3,12	**4,14**	1,95	2,46	**5,70**	17,37	94,2	8
Сургутский р-н	**6,33**	2,94	1,75	2,60	3,40	17,02	92,3	9
Нижневартовский р-н	4,46	3,51	1,89	**4,68**	2,37	16,91	91,7	10
Нефтеюганский р-н	**5,82**	2,85	2,27	1,93	3,68	16,54	89,7	11
г.Мегион	4,18	**4,17**	2,03	1,87	4,10	16,36	88,7	12
г.Нижневартовск	3,84	**4,41**	**2,53**	1,78	3,74	16,29	88,3	13
г.Покачи	4,84	3,70	1,90	2,17	3,16	15,78	85,5	14
г.Радужный	5,05	3,33	1,64	**3,28**	2,30	15,60	84,6	15
Белоярский р-н	4,09	3,67	1,40	2,15	**4,21**	15,52	84,1	16
Ханты-Мансийский р.	1,56	3,16	**3,27**	2,50	**4,80**	15,29	82,9	17
г.Белоярский	4,30	4,04	1,33	2,08	3,43	15,18	82,3	18
г.Лангепас	4,78	3,77	1,65	2,46	2,23	14,89	80,8	19
г.Пыть-Ях	4,93	2,61	1,57	2,19	3,38	14,67	79,5	20
Октябрьский р-н	3,91	2,58	1,12	2,08	**4,66**	14,36	77,9	21
Кондинский р-н	3,48	2,17	1,24	1,04	**6,16**	14,11	76,5	22
г.Нефтеюганск	4,06	3,19	1,74	1,56	**3,53**	14,08	76,3	23

Примечание: полужирным шрифтом выделены индексы, величина которых превышает средние окружные значения.

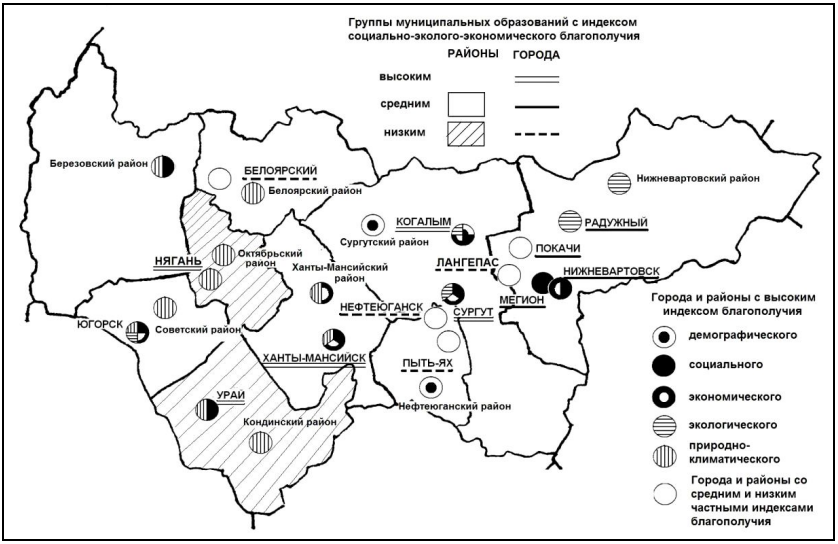


Рис. 1. Оценка социально-эколого-экономического благополучия ХМАО — Югры

В первую группу с высоким уровнем жизни населения вошли 6 муниципальных образований с индексом социально-экономического благополучия более 18,50 баллов (индекс относительного социально-экономического благополучия более 100%): города Югорск, Сургут, Когалым, Ханты-Мансийск, Урай и Нягань.

Вторую группу образуют 11 муниципальных образования с индексом социально-экономического благополучия от 15,20 до 18,50 баллов (индекс относительного социально-экономического благополучия 82,5—100%): города Мегион, Нижневартовск, Покачи, Радужный, районы Советский, Березовский, Сургутский, Нижневартовский, Нефтеюганский, Белоярский, Ханты-Мансийский.

В третью группу входят 6 муниципальных образований с индексом социально- экономического благополучия от 14 до 15,20 баллов (индекс относительного социально- экономического благополучия 75—82,5%): города Белоярский, Лангепас, Пыть-Ях, Нефтеюганск, районы Октябрьский и Кондинский (рис. 1).

Литература

1. Гольд Г.С. Минерально-сырьевые ресурсы: социальный вызов времени. М., 2001.

2. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: Учебник для вузов. М., 2000.

3. Айвазян С.А. Интегральные показатели качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях. М., 2000.

4. Жеребин В.М., Романов А.Н. Уровень жизни населения. М., 2002.

5. Понятие индекса развития человеческого потенциала [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.socreferat.popal.ru/modules.php?name= News&file=article&sid607

6. Пчелинцев О.С., Минченко М.М. Регионы России: современное состояние и проблема перехода к устойчивому развитию // Проблемы прогнозирования. 2001. №1.

7. Алексеева О.А., Жеребин В.М., Землянский В.Н. Уровень жизни населения: временные и межрегиональные сопоставления // Народонаселение. 2001. № 4. 2001; Анимица Е., Елохов Е., Сухих В. Качество жизни населения крупнейшего города. Ч. 1. Екатеринбург, 2000; Дмитриева О.Г. Региональная экономическая диагностика. М., 1992; Жеребин В.М., Ермакова Н.А. Уровень жизни в едином интегральном показателе // Народонаселение. 2001. № 4; Зубаревич Н.В. Социально-экономическое развитие регионов: проблемы переходного периода. М., 2003.

8. Ханты-Мансийский автономный округ — Югра в цифрах. 2006 год: Статистический сборник. Ханты-Мансийск, 2007; Производство важнейших видов промышленной продукции по Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре. 2000—2006 гг.: Статистический сборник. Ханты-Мансийск, 2007.

9. Золотокрылин А.Н., Канцебовская И.В., Кренке А.Н. Районирование территории России по степени экстремальности природных условий для жизни // Известия РАН. Серия географическая. 1992. № 6.

10. Соколов С.Н., Мухаметдинова Э.А. Экономико-географическая оценка территории ХМАО на основе климатических показателей // География и экология: Сб. науч. тр. Вып. 2. Нижневартовск, 2007.

У.Н.Капышева, Ш.К.Бахтиярова,
А.К.Баимбетова, М.Н.Ахметова
Институт физиологии человека и животных,
г.Алматы, Казахстан

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА

На основе литературных и собственных данных обосновывается правомерность использования биологически активных веществ, таких как биосластилин, представляющий собой экстракт корня солодки, обогащенный глицирризиновой кислотой, витамин Е, витамин С для коррекции невротических нарушений у крыс с различными индивидуально-типологическими особенностями поведения.

Одним из важнейших вопросов современной физиологии является разработка и усиление мер по укреплению психического здоровья населения. Непрерывная интеграция физиологических функций для достижения «потребных для организма адаптивных результатов», влечет развитие комплексной интеракции факторов окружающей среды с защитными системами самого организма [1, 2]. Экстремальные факторы среды вызывают нарушение такого взаимодействия вследствие развития стресс-реакции. Установленный факт, что хронический

стресс ведет к морфологическим и функциональным изменениям структур мозга гипоксической природы, дает возможность успешного применения антиоксидантов с антигипоксическим эффектом для профилактики и терапии неврозов [3, 4]. Нами было исследовано действие биосластилина — вытяжки из солодкового корня, обогащенной до 70-80% основным компонентом — глицирризиновой кислотой, на развитие невротических расстройств в сравнении с известными антиоксидантами — витамином Е и С.

Цель исследования — выявить протекторный эффект биосластилина при действии как эндогенного, так и экзогенного стресса в сравнении с α-токоферолом и витамином С.

Методы исследования. Эксперименты по моделированию различных ситуаций стресса для формирования экспериментального невроза проводились на 200 белых лабораторных крысах-самцах массой 200—250 г. с учетом требований Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных (Приказ Минздрава СССР № 755 от 12 августа 1977 г.).

Типологические особенности поведения животных определяли в тестах «открытое поле» (ОП) и «эмоциональный резонанс» (ЭР) [5, 6].

1. Метод открытого поля характеризует в большей степени врожденные свойства ВНД животных на основе двигательной горизонтальной и вертикальной активности в условиях умеренного стресса [5].

2. При исследовании условнорефлекторного поведения животных в тесте «эмоциональный резонанс» на условный раздражитель — вокализацию крысы-«жертвы», формировалось эмоциональное взаимодействие двух крыс, которое используется в качестве основы для прогноза их стрессоустойчивости [6]. Сам тест на «эмоциональный резонанс» означает добровольный выход крысы-реципиента из предпочитаемого отсека на условный раздражитель — вокализацию крысы-жертвы. Реакция считалась выработанной, если животное проводило в предпочитаемом помещении менее 100 с при 5-мин тестировании. Для выработки условнорефлекторного поведения на эмоциональный раздражитель потребовалось от 4 до 15 опытов в зависимости от индивидуально-типологических особенностей поведения (ИТОП) животных.

Сравнительный анализ поведения животных в условиях кратковременного умеренного стресса в тесте ОП и хронического стресса в тесте ЭР позволил условно выделить 3 группы крыс, достоверно различающихся по поведению в зависимости от ИТОП [7]. Первая группа крыс, обозначенная как животные с сильным типом ВНД, отличалась высокой двигательной активностью и резистентностью к стрессу (30%); вторая группа — крысы со слабым типом ВНД, обладали низкой двигательной активностью и минимальной эмоциональной реакцией на вокализацию крысы-жертвы (33%); третья группа — животные промежуточного поведения (37%).

3. При невротизации применялось хроническое каждодневное воздействие 5 астенизирующих и 2х невротизирующих факторов в условиях щадящей

иммобилизации экспериментальных животных по определенной схеме, разработанной и апробированной ранее [8]. Ежедневно по 5 часов, в течение 3х недель воздействовали на крыс комплексом факторов, включающих 5 астенизирующих факторов: 1) постоянный бытовой шум мощностью 30 дБ; 2) мигающий свет; 3) дестабилизация опоры; 4) «психоз» толпы — визуальный и сенсорный контакт невротизируемых крыс; 5)] действие пониженного температурного фактора (+16 °С) в помещении; 2 невротизирующих фактора включали неизбегаемое действие тока на пол клетки в случайном порядке и мягкую иммобилизацию в виде ограничения горизонтальной подвижности животного, но с оставленной возможностью совершать прыжки вверх. Длительное сочетанное действие невротизирующих и астенизирующих факторов приводило к развитию невротических нарушений интегративной деятельности мозга животных во всех сериях опытов.

При алкоголизации крысам в первые 10 суток давали 15%-ный раствор этанола перорально в дозе 10 мл, а в после ующие 11 суток — в дозе 15 мл на животное.

Для коррекции невротических нарушений использовали следующие биологически активные вещества: 1) биосластилин — 0,25 мг на крысу; 2) витамин Е (α-токоферол) — 1,5 МЕ на животное; 3) витамин С (аскорбиновая кислота) — 0,25 мг на крысу, которые давали ежедневно перорально в течение 3-х недельной невротизации и алкоголизации.

Полученные данные обрабатывали статистически с использованием компьютерной программы Microsoft Excel и изменения считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты экспериментов

После 21-сут хронического воздействия невротизирующих факторов и приема алкоголя поведение крыс во всех сериях опытов достоверно различалось по обследованным показателям, характеризующим степень развития экспериментального невроза и алкоголизации. Были установлены значительные сдвиги врожденных и приобретенных реакций, выраженность которых зависела от индивидуально-типологических особенностей поведения экспериментальных животных и вида принимаемого антиоксиданта.

Было установлено снижение уровня двигательной и исследовательской активности на 75—80%, стрессоустойчивости — на 85—90% у животных контрольной серии, не получавших БАВ во время невротизации и алкоголизации. При этом животные с сильным типом отличались повышенной эмоциональностью и тревожностью. Для животных слабого и большей части промежуточного типа характерной чертой поведения было состояние депрессии на фоне полной эмоциональной ареактивности. В этих группах значительно возросло время груминга — как одного из приемов врожденного поведения для снижения эмоционального напряжения.

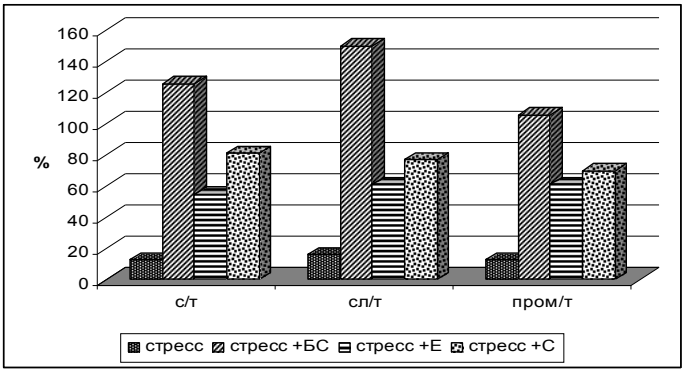


Рис. 1. Двигательная активность (%) животных с сильным (с/т), слабым (сл/т) и промежуточным (пром/т) при стрессе и его сочетании с БАВ

Подкормка биосластилином во время 3-хнедельной невротизации оказала положительное влияние на уровень сохранности врожденных поведенческих реакций животных: исследовательская и двигательная активность превысила доневротический уровень на 20—30% (рис.1). Условнорефлекторное поведение, сформированное в тесте «эмоциональный резонанс», в среднем по всем группах сохранилось в пределах 33±3% от доневротического уровня. Однако активность эмоционального взаимодействия невротизированных животных под влиянием биосластилина различалась от ИТОП и составила 50±5% у животных с сильным типом, 30±5% — у остальных, по сравнению с доневротическими показателями. Кроме этого во всех группах наблюдали демонстрацию высокого уровня тревожности и скрытого эмоционального напряжения (рис. 2).

В сравнении с биосластилином прием витамина Е во время невротизации повлиял более всего на резистентность к стрессу: условнорефлекторная реакция на эмоциональное взаимодействие крысы-реципиента и крысы-жертвы проявлялась в 90% и более у животных с сильным типом ВНД, 86—88% — у животных промежуточного поведения, и 75—78% — у особей со слабым типом (рис. 2). Также было отмечено достоверное снижение количества выходов из благоприятного отсека, времени груминга и числа болюсов, что говорит о положительном влиянии приема α–токоферола на уровень тревожности и скрытого эмоционального напряжения во всех группах (рис. 3).

При применении витамина С во время невротизации и алкоголизации было также установлено его положительное влияние на врожденные и приобретенные реакции поведения, в том числе и на резистентность к стрессу. Однако, следует отметить, что уровень сохранности адаптивности поведения при приеме витамина С по сравнению с действием биосластилина и витамина Е значительно ниже. Так, исследовательская и двигательная активность у животных

с сильным и слабым типом ВНД была примерно на одном уровне, составляя от доневротического 73±8%, а условнорефлекторное поведение на зоосигналы крысы-жертвы сохранилось лишь у незначительной части невротизированных животных (рис. 1, 2).

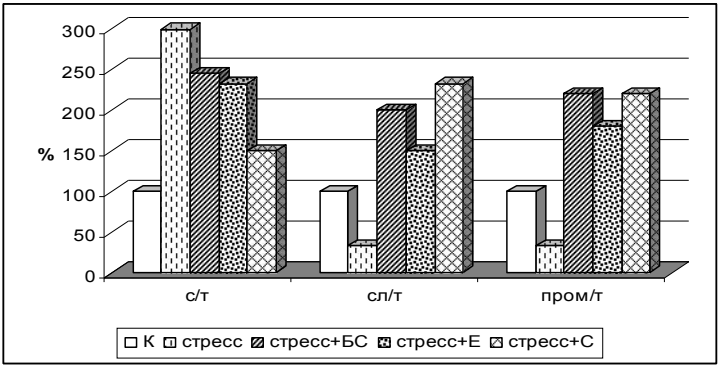


Рис. 2. Изменения уровня тревожности у животных с сильным [с/т], слабым [сл/т] и промежуточным [пром/т] при стрессе и его сочетании с БАВ

Характерной чертой поведения животных в данной серии опытов было сохранение высокого уровня тревожности и эмоционального напряжения (рис. 2). Также было отмечено значительное увеличение числа дефекаций и времени груминга.

Переходя к обсуждению, следует отметить, что результаты исследований показали, что 21-дневный стресс — невротизация и алкоголизация животных — ведет к дезинтеграции высших функций мозга и, как следствие этого, развитию глубокой депрессии и дезадаптации в окружающей среде. Результаты, полученные в опытах с применением БАВ во время действия экстремальных факторов внешней среды, как экзогенных (невротизация), так и эндогенных (алкоголизация), свидетельствуют о необходимости подбора антиоксидантов в целях профилактической коррекции невротических расстройств. Действие БАВ значительно смягчает период развития невроза и сохраняет или ускоряет период восстановления компенсаторно-адаптационных механизмов интегративной функции мозга без периодов депрессий. Очевидно, что положительная роль БАВ связана, в первую очередь, с их антиоксидантными и антигипоксическими свойствами, благодаря которым уменьшается количество свободных радикалов, снижается их повреждающее воздействие на мембрану клетки, в результате происходит усиление общей резистентности организма на неблагоприятное действие экстремальных факторов среды [9—11]. Однако следует отметить и обнаруженные различия в положительном профилактическом эффекте применяемых нами антиоксидантов. Все 3 вещества оказывают положительный

эффект на двигательную активность невротизированных животных и предупреждают развитие депрессии, обычно сопровождающей невротические расстройства, но условнорефлекторное приобретенное поведение более всего сохраняется у животных, принимавших витамин Е. Было установлено влияние индивидуально-типологических особенностей на развитие отклонений: у животных высокоактивных и устойчивых к действию стресса нарушения соматовегетативных функций проявлялись в меньшей степени, нежели у животных с низкой активностью и резистентностью к действию экстремальных факторов.

Литература

1. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем. М., 1980.
2. Судаков К. Новые акценты классической концепции стресса // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 1997. № 2. С. 124—130.
3. Айрапетянц М.Г. Участие церебральной гипоксии в патогенезе неврозов [новая концепция] // Журн. высш. нерв. деят. 1997. Т. 47. Вып. 2. С. 412—419.
4. Айрапетянц М.Г. Механизмы патогенеза неврозов // Журн. высш. нерв. деят. 2005. Т. 55. № 6. С. 734—746.
5. Hall C.S. 1934b. J.Comp.Psychol. V. 18. P. 385.
6. Симонов П.В. Условные реакции эмоционального резонанса у крыс // Нейрофизиологический подход к анализу внутривидового поведения. М., 1976. С. 6.
7. Капышева У.Н. Методика определения типа ВНД в эксперименте // Известия ВУЗов. Бишкек, 2005. № 5. С. 224—227.
8. Капышева У.Н. Сравнительная характеристика методов невротизации крыс // Вестник КазНУ. Сер.биол. 2004. № 2 [23]. С. 102—104.
9. Болдырев А.А. Окислительный стресс и мозг // Соровский образовательный журнал. 2001. Т. 7. № 4. С. 21—28.
10. Sies H. Oxidative stress: from basic research to clinical application // Am.J.Med. 1991. Vol. 91. № 3. P. 318—386.
11. Зенков Н.К., Ланкин В.З., Меньшикова Е.Б. Окислительный стресс. Биохимический и патофизиологический аспекты. М., 2001. С. 268.

А.В.Нехорошева, М.Н.Ремизова, С.В.Нехорошев
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ОЦЕНКА ФАКТОРА РИСКА НАРКОТИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ХМАО — ЮГРЫ (НА ПРИМЕРЕ ГЕРОИНСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ)

Среди социальных проблем, с которыми человечество вошло в XXI век, наркотизация и связанные с ней социально-экономические проблемы, и проблемы здоровья населения наиболее актуальны. До середины 80-х годов проблеме

употребления наркотиков в Российской Федерации не уделялось должного внимания, начиная с 1986 г. уровень потребления наркотиков населением страны стал стремительно расти. К концу 90-х годов кривая роста ежегодно возрастала на 26%, в настоящее время этот тренд составляет 0,5%. [1] Напряженность ситуации в сфере незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ в Ханты-Мансийском автономном округе подтверждается информацией о количестве лиц состоящих на учете с диагнозом «наркомания» органами Госнаркоконтроля России в ХМАО [2] табл. 1.

Таблица 1

Динамика общей заболеваемости наркоманией в муниципальных объединениях Ханты-Мансийского автономного округа

Число лиц состоящих на учете с диагнозом наркомания	2003	2004	2005	2006	2007	2008 1 полугодие
г.Нижневартовск						
Всего, чел.	1 465	1 512	1 561	1 563	1 361	1 359
несовершеннолетних, чел.	15	6	8	11	4	3
г.Мегион						
Всего, чел.	467	435	336	354	358	381
несовершеннолетних, чел.	4	0	1	0	0	0
г.Лангепас						
Всего, чел.	105	100	100	104	79	63
несовершеннолетних, чел.	0	0	0	0	0	0
г.Радужный						
Всего, чел.	313	329	355	366	348	354
несовершеннолетних, чел.	1	1	1	1	1	1

Анализируя данные таблицы 1, начиная с 2005 года наблюдалась тенденция к стабилизации и незначительному снижению регистрируемой заболеваемости наркоманией. По нашему мнению, это происходит в силу сокращения обращаемости в медицинские учреждения за помощью, вследствие употребления наркотиков лучшего качества, что снижает риск отравлений и смертельных исходов при употреблении. К началу 2006 года в г.Нижневартовске зарегистрировано 1 563 потребителей наркотиков, из них почти 70% потребители героина. Героин сейчас является одним из наиболее распространенных и опасных наркотиков в нашей стране.

Героин представляет собой белый, коричневатый или желтовато-коричневый порошок — по своей химической природе является основанием (брутто-формула $C_{21}H_{23}NO_5$; М.м. = 369,4) Гидрохлорид героина растворим в воде, этаноле, хлороформе и практически нерастворим в эфире. [3] Структурная формула героина представлена на рис. 1.

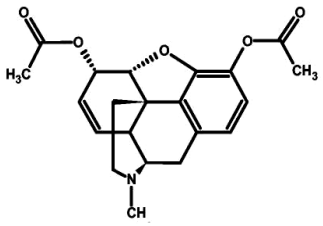


Рис. 1. Структурная формула героина

Наркогенный потенциал героина превосходит соответствующие показатели у всех остальных опиоидов. Наркотическое действие длится 4—6 часов, эффективная доза составляет 5 мг. Героин вызывает ярко выраженную эйфорию и быстрое привыкание. Опасен он не только быстрым развитием зависимости, а в первую очередь тем, что его содержание в «препаратах», может сильно варьироваться — от 1—2 до 98%.

Любые наркотические смеси, содержащие героин запрещены и находятся в незаконном обороте, соответственно, изготавливаются в кустарных условиях, постоянно подвергаются модификации (чаще всего разбавлению) практически на каждой ступени криминальной цепи перемещения и распространения наркотика. Большую опасность при потреблении «уличного героина» представляет наличие в нем различных добавок, например, кофеин, димедрол, сахароза, стиральный порошок и т.д. Результатом процесса является нестабильный по концентрации основного компонента и примесям химический состав наркотической смеси.

Поскольку «уличный» героин содержит вещества-примеси, не исключена возможность, что некоторые из них плохо растворяются в воде для инъекций и, следовательно, могут закупорить кровеносные сосуды, ведущие к различным органам и частям тела. Более того, введение растворов сомнительной чистоты приводит к бактериальному заражению основных жизненно важных органов (сердечной сумки и клапанов, печени и почек), крупных кровеносных сосудов — вен. Более того, в местах уколов возникают нарывы и другие гнойные поражения тканей. Как уже было сказано, введение наркотиков в виде инъекций также повышает риск заражения и распространения с кровью таких опасных болезнетворных вирусов, как ВИЧ, вирус гепатита и других, передающихся через кровь, инфекций. Постоянные уколы наркотика разрушают вены.

Данные предпосылки в совокупности повышают вероятность передозировки при приобретении наркоманом очередной дозы наркотического средства.

Производство героина осуществляется из любого морфинсодержащего сырья: морфина-сырца, экстракционного опия, экстракта маковой соломы, по реакции ацетилирования с образованием активного действующего компонента — диацетилморфина. [1] В зависимости от исходного сырья и способа получения героин отличается по цвету, содержанию активного компонента, химической

форме (соль или основание), содержанию примесей, характерных для сырья (кодеин, тебаин, папаверин, наркотин), а также примесей обусловленных технологией получения [ацетилкодеин, моноацетил морфин, меконин]. Также на состав героина влияют условие транспортировки, хранения и смешивание его с различными наполнителями для увеличения его массы, в качестве таких наполнителей могут быть: пищевые компоненты (глюкоза, крахмал, мука, сахар), лекарственные средства, усиливающие действие героина (барбитураты, кофеин, анальгин, новокаин и др.), неорганические вещества (карбонат кальция, сульфат бария, аморфная окись кремния) и другие наркотические средства (метаквилон).

На состав получаемого наркотического средства существенное влияние оказывает способ его синтеза: продолжительность и интенсивность нагревания; степень обработки сырья кислотами, щелочами и прочими агрессивными веществами; глубина очистки конечного продукта; условия его сушки и т.п. Веществами, присутствие которых в конечном продукте может определяться способом получения, являются ацетилированные норморфин и норкодеин, меконин, гидрокотарнин, оксидиморфин, а также частично или полностью ацетилированные сахара.

Способ производства определяет такие характеристики объекта, как цвет и запах, соотношение в нем химических форм героина (соль и основание), тип самой соли (гидрохлорид, сульфат и др.). Сложившиеся на протяжении длительного времени в основных регионах-производителях опия и героина технологии (Юго-Восточная Азия, Юго-Западная Азия, Южная Америка, Мексика), а также особенности способов производства позволяют проводить не только дифференциацию по источнику происхождения, но иногда и первичную оценку вероятного пути транспортировки наркотика от места изготовления до места его изъятия [4].

В работе Веселовской Н.В., Коваленко А.Е. дается классификация и описание наиболее распространенных видов героина (таблица 2).

Целью нашего исследования было выявить на территории Ханты-Мансийского автономного округа–Югра распространение героинсодержащих смесей.

Проводить идентификационные исследования каких-либо объектов очень сложно, заранее не выявив и не обосновав достаточный набор идентификационных признаков. Такой процесс требует, как правило, больших усилий и не всегда гарантирует положительный результат.

В настоящее время, решение сравнительно-идентификационных задач при исследовании наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ имеет два варианта:

1. исследуемые образцы ранее составляли единую массу;
2. исследуемые образцы могли иметь общий источник происхождения относительно сырья и технологии изготовления (однако могут различаться по компонентному составу добавок и наполнителей).

Формулировка «исследуемые образцы могли составлять единую массу» (без указания степени вероятности данного события) может быть интерпретирована в формулировку «исследуемые образцы могли не составлять единую

массу», что активно используется адвокатами на суде. Нами была рассмотрена гипотеза использования в качестве идентифицирующих (маркирующих) признаков особенности химического состава образцов героина. Различные сочетание добавок и примесей могут быть отличительным признаком партии героина, даже после ее разделения и разбавления различными наполнителями или быть характерной особенностью производства. Нами предлагается рассматривать вероятностную характеристику, вычисленную специалистом с помощью методов математического анализа как наиболее важный момент в решении сравнительно-идентификационных исследований, дающим возможность специалисту делать более категоричные выводы, более доказательные в судебной практике.

На газовом хроматографе «Кристалл 5000.2» (Россия) с масс-селективным детектором Termo Electron DSQ II. нами было проанализировано 396 образцов героина, изъятых в период с середины 2005 г. по середину 2008 года, в Нижневартовском регионе и на прилегающих к нему территориях. Экспериментальные данные о химическом составе героинсодержащих смесей проанализированы в пространственно-временной ретроспективе, и выявлены идентификационные репера химического состава, что позволило составить сравнительно-идентификационную картину региона.

Таблица 2

Свойства образцов героина в зависимости от региона производства

Регион	Название	Цвет, фаза	Химическая форма [соль, основание]	ω, %	Характерные добавки, примеси, % мас.
Юго-Восточная Азия	China White	Белый, тв.,кр.	Гидрохлорид	80 и более	Редко содержит наркотин и почти не содержит папаверина
Юго-Западная Азия	Коричневый сахар	Коричневый, тв. кр.	Основание, реже гидрохлорид	40—60	Наркотин — 20–30, папаверин — 2–6, ацетилкодеин — 5–9
	Нет	От рыже-коричневого до светло-коричневого, тв. кр.	Основание, гидрохлорид, цитрат, тартрат	60—85	Папаверин–до 4, наркотин — 2–20, ацетилкодеин — 4–7
	Нет	Белесый, тв.,кр.	Гидрохлорид	До 90	Ацетилкодеин–2–5
Мексика	«Черный деготь»	Коричневый или черно-коричневый, смолообразная масса	Нет сведений	30—60	Ацетилкодеин–1–6, папаверин — 0,5–3, наркотин — 1–4

	Мексиканский коричневый	Темно-коричневый, тв.,кр.	Нет сведений	30—60	Ацетилкодеин — 1–6, папаверин — 0,5–3, наркотин — 1–4
Южная Америка	Нет	Белый, тв.,кр.		Более 90	Ацетилкодеин — менее 3,5 Иногда содержание 3-моноацетилморфина больше, чем содержание 6-моно-ацетилморфина

Отсутствие на протяжении всего исследуемого периода существенных различий в химическом составе образцов, изъятых в г.Нижневартовске, в г.Мегионе и на автотрассе между этими городами, а также компактное расположение этих географических точек позволило объединить эти территории в одну общую группу (310 случаев) — «Нижневартовский регион». В качестве сравнительных, изучались 86 случаев, относящихся к территориям, прилегающим к Нижневартовскому региону: г.Радужный (41 случай), г.Ханты-Мансийск (20 случаев), г.Сургут (16 случаев), а также единичные случаи для г.Лангепаса, г.Когалыма, г.Урая, г.Стрежевого и для Нижневартовского Аэропорта на авиарейсе из Таджикистана.

Для Нижневартовского региона обнаружены следующие особенности химического состава героина:

— содержание героина в смесях обычно варьируется от 0,1 до 15 (масс.)%, при этом чаще встречаются образцы с наименьшим содержанием; в 98 случаях из 100 в изъятом наркотике содержится менее 15(масс.)% героина; единичными случаями являются смеси с большим содержанием героина, которое достигает 82(масс.)%;

— в 70% случаев в изъятых веществах содержалось менее 1,0 грамма «чистого» героина, в 21% случаев содержалось от 1,0 до 5,0 грамм «чистого» героина и только в 9% случаев содержалось более 5,0 грамм «чистого» героина;

— содержание ацетилкодеина в смеси не имеет аномалий и колеблется от 6 до 20 (отн.)%; чаще всего ацетилкодеин содержится в количестве около 11 (отн.)%;

— распределение образцов по содержанию 6-моноацетилморфина имеет несколько аномалий, основные из которых — полное отсутствие образцов с содержанием 6-моноацетилморфина в интервале 4,7—6,0 (отн.)% и резкое снижение его содержания (3,8(отн.)% и менее) в более поздних случаях; при этом все случаи с низким содержанием 6-моноацетилморфина относятся к периоду позднее сентября 2007 года и все содержат кофеин;

— основным типом инертного наполнителя в героине являются углеводы (сахароза, лактоза, глюкоза);

— в последнее время во всех случаях обнаружен кофеин, чего не наблюдалось в более ранние периоды;

— в поздние периоды в героине из фармакологически-активных добавок все чаще встречается наркотическое средство декстрометорфан и сильнодействующее вещество фенобарбитал.

Рассмотрев временные изменения в химическом составе героина установлено, что в Нижневартовском регионе в 2005—2006 годах существовал один основной источник поступления героинсодержащих смесей, отличающихся отсутствием фармакологически-активных добавок и наличием в качестве наполнителей углеводов. Этот основной источник имел 3 составляющих, отличающихся друг от друга по типу углевода: «основной» — смеси с сахарозой, «средний» — смеси с лактозой, «малый» — смеси с глюкозой. В свою очередь, для «основной» составляющей (смесей героина с сахарозой) в 1-ом полугодии 2006 г. отмечено несколько случаев разбавления таких смесей содой. Начиная с 2006 г. и заканчивая серединой 2007 г. смеси героина с углеводами были постепенно замещены смесями героин-кофеин, которые с середины 2007 г. по середину 2008 г. были плавно вытеснены смесями героин-кофеин с низким содержанием 6-моноацетилморфина. В этот период, вероятно, произошла смена технологии получения героина в источнике его производства. Это подтверждается изъятием во второй половине 2007 года на авиарейсе из Таджикистана партии героина весом более 800 грамм с высоким содержанием героина (40%) в смеси с кофеином при отсутствии углеводов и с высоким содержанием 6-моноацетилморфина. Из основного источника поступления смесей героин-кофеин с низким содержанием 6-моноацетилморфина в начале 2008 года выделились две составляющих: первая — героин с кофеином и декстрометорфаном, второй — героин с кофеином, декстрометорфаном и фенобарбиталом.

Рассмотрев случаи из прилегающих регионов, было установлено:

— наркотическое средство декстрометорфан обнаружен только в героине из Нижневартовского региона;

— в героине Нижневартовского региона лекарственный препарат — фенобарбитал присутствует только совместно с лекарственным препаратом декстрометорфаном;

— в 2006 и 2007 гг. у героина из г.Сургута нет заметных отличий в составе от героина из Нижневартовского региона;

— с начала 2008 года героин из г.Сургута отличается более высоким содержанием 6-моноацетилморфина, хотя и содержит кофеин; кроме этого в некоторых случаях героин содержит фенобарбитал или декстропропоксифен (наркотическое средство).

Таким образом, можно предположить, что в 2005—2007 гг. основной источник поступления героина в города Сургут и Нижневартовск был общим. С конца 2007 года героин, изымаемый в регионах Ханты-Мансийского автономного округа, имеет несколько разновидностей химического состава и это обстоятельство

не позволяет на единичных образцах из регионов, прилегающих к Нижневартовскому, охарактеризовать основные направления движения потоков данного наркотического средства. В рассмотренных единичных случаях для г.Ханты-Мансийска, г.Радужного и г.Стрежевого героин по составу близок к Нижневартовским образцам.

В химическом составе героина из Нижневартовского региона и прилегающих территорий обнаружена общая тенденция к снижению содержания 6-моноацетилморфина, что отражает степень разложения героина и, следовательно, продолжительность «жизни» героина с момента его синтеза до момента его химического анализа. Такие изменения в составе могут быть объяснены резким сокращением сроков доставки героина в Нижневартовский регион и в сопредельные ему территории из источника его производства, а также значительным уменьшением числа посредников между производителем и потребителем.

Данные результаты могут быть полезны при проведении сравнительно-идентификационных исследований героинсодержащих смесей. Аномальные количественные характеристики состава этих смесей и необычный для данной территории качественный состав могут быть использованы в качестве идентификационного признака.

Полученные результаты подтверждают высокую вероятность смертельных передозировок у потребителей героина из-за отсутствия у них информации о концентрации героина в смесях и наличия, в последнее время, в этих смесях других фрамакологически-активных компонентов, наркотиков или сильнодействующих веществ, которые усиливают действие друг друга. Можно утверждать:, что изъятие больших партий героина (в 2006) вызывало прекращение поступления в Нижневартовский регион героина с одним химическим составом, после чего в Нижневартовском регионе появился героин с другим химическим составом, прекращение поступления которого в Нижневартовский регион было вызвано изъятием другой большой партии наркотикосодержащего вещества (в мае 2008 года). Резкие изменения в химическом составе героина приводили к резкому изменению его наркотической активности, в результате чего в Нижневартовском регионе наблюдался всплеск смертельных передозировок среди наркоманов с последующей адаптацией выживших наркозависимых лиц к «новому» героину и постепенной нормализацией ситуации с передозировками. Таким образом, в качестве прогноза можно утверждать, что при прекращении поступления в регион героина с «современным химическим составом» произойдет поступление в регион героина с другим химическим составом и это вызовет очередное увеличение количества смертельных передозировок среди наркозависимых лиц.

Эти данные отражают эффективность оперативно-служебной деятельности в регионе органов по контролю за оборотом наркотиков (пересчет массы смесей на абсолютный героин и информация о изменении источников происхождения героина). В заключение хотелось бы отметить, что данные результаты могут быть полезны при проведении сравнительно-идентификационных исследований

героинсодержащих смесей. Высокое содержание диацетилморфина (свыше 15%) может быть использовано в качестве индивидуализирующего регионального признака исследуемых смесей.

Характерной особенностью сравнительно-идентификационной картины региона является то, что содержание действующего вещества диацетилморфина в образцах Нижневартовского региона сильно варьировало с 1 до 14%, что подтверждает опасность передозировки при употреблении уличного героина из-за не возможности определить его концентрацию без специального оборудования. Как результат потенциальная опасность передозировки при употреблении уличного героина резко возрастает.

Единичными случаями являются вещества с большим количеством диацетилморфина — порядка 70—80%, которые могут косвенно характеризовать каналы поставок. Данные образцы героина, вероятнее всего, доставлены авиатранспортом и миновали длинную цепочку дилеров. И что не маловажно для характеристики региональной распространенности, при оценке абсолютного значения диацетилморфина, как показателя наркогенного потенциала на рынке потребления исследованных партий установлено, что партия наркотиков с меньшей массой, но с большим содержанием активного компонента более значима в концепции безопасности региона, чем вещество с большей массой и 1—2% содержанием диацетилморфина.

Литература

1. Веселовская Н.В., Коваленко Е.А. Наркотики. М., 2000.

2. Лукянов Е.В. Краткий обзор наркоситуации на территории Российской Федерации в 2007 г. // Терроризм и наркомания: комплексная проблема исполнительной власти, органов самоуправления и общественных организаций. М., 2007.

3. Криминалистическое исследование героина. М., 2004.

4. Установление общности источника происхождения героина. М., 2002.

5. Краткий обзор итогов работы в 1999—2003 гг. // Материалы регионального представительства управления по наркотикам и преступности организации объединенных наций в России и Беларуси. М., 2003.

6. Информационно-анали-тическая справка о состоянии наркопреступности и результатах противодействия незаконному обороту наркотиков по Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре на 29 февраля 2008 года. URL: http://www.narkopomosch.ru/committee/reports/info_spravka

VII. ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Г.А.Хакимова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВЬЮ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Современная реформа образовательной системы, ориентированная на человека и его потребности, создание в дошкольном учреждении условий, обеспечивающих гармоничное развитие личности каждого ребенка и сотрудника, требует не только изменить подход к содержанию и педагогическим технологиям, но и осуществить перевод управления конкретным образовательным учреждением в новую модель, суть которой заключается в поиске инновационных организационных, проектировочных, мотивационно-системных и личностно-ориентированных способов руководства объектами и субъектами образовательного процесса [5].

Обусловлено это тем, что система управления дошкольным учреждением, сложившаяся ранее, в период властвования административно-хозяйственной системы, была ориентирована главным образом на результат, а не на сам педагогический процесс его участников.

В настоящее время она нуждается в совершенствовании и существенном обновлении, так как не способна решить весь комплекс личностно-ориентированных задач, определенных Законом Российской Федерации «Об образовании», национальным проектом «Образование», «Программой развития образования Российской Федерации до 2011 г.», а также осуществить замену субъект-объектных отношений в системе руководитель-педагог-ребенок-родитель» на субъект-субъектные, составляющие основу саморазвития каждой личности.

Управление, отмечает Е.В.Бондаревская, из системы управленческих заданий и решений должно перейти в разряд личностно-ориентированной деятельности, так как подлинным содержанием управленческого процесса становятся духовные ценности. Поэтому руководителю необходимо выработать новый подход в управлении, строящийся на уважении, доверии и успехе, ориентируясь, прежде всего, на создание комфортных условий для созидательной деятельности педагогов с детьми, родителями и самовыражения в ней. При этом очень важно, отмечает В.И.Зверева, демонтировать старые препятствующие обновлению связи в коллективе, и затем осуществить перевод его с одной фазы развития в другую.

Рассматривая дошкольное учреждение как целостную, динамическую систему, исследователи Л.М.Денякина и Л.В.Поздняк считают, что ее оптимальное жизнеобеспечение возможно лишь при умении руководителя планировать, организовывать, контролировать, регулировать, согласовывать и координировать работу коллектива на научной основе.

Эффективность управления дошкольным образовательным учреждением, отмечает Н.Н.Лященко, напрямую зависит и от умения руководителя осознавать себя и свои личные цели, правильно распределять время и усилия, т.е. от умения изучать и изменять себя.

Осуществляя выбор путей обновления педагогического процесса и эффективного управления им, современный руководитель, приходит к выводу ММ Поташник, должен учесть тенденции социальных преобразовании в обществе, запросы родителей, интересы детей и профессиональные возможности педагогов [2].

Таким образом, в современных условиях, когда перемены в жизни общества и образовательных учреждений происходят значительно быстрее, особая роль уделяется управленческому мастерству. От профессиональных умений руководителя, его способностей оперативно принимать решения, способностей нацеливать коллектив на непрерывное развитие, творческий рост, зависит успешность развития учреждния, его социальный статус.

В научной литературе понятие «управление» трактуется с трех позиций:

Первая позиция. Управление рассматривается как целеустремленная деятельность всех субъектов, направленная на обеспечение становления, стабилизации, оптимального функционирования и обязательного развития ДОУ.

Подобные определения, отмечают Т.Н.Шамова, Т.М.Давыденко, являются важными с точки зрения выделения управления как одного из видов социальной деятельности, имеющей в качестве своей цели получение определенного результата.

Исследователи выделяют следующие цели управления:

— становление, создание управляемой и управляющей систем [создание оптимальной для конкретных обстоятельств и условий, целостной, самобытной авторской педагогической системы];

— поддержание всех свойств системы, ее упорядочение и стабилизация;

— обеспечение оптимального функционирования системы;

— развитие системы, перевод ее из существующего в новое, качественно более высокое состояние (предусматривает актуальность функций: прогнозирование, перспективное планирование, специальную деятельность по внедрению инновации в жизнь ДОУ, создание на его базе экспериментальных площадок).

Вторая позиция. Исследователи рассматривают управление как «воздействие» одной системы на другую, одного человека на другого. При такой трактовке слабо учитывается его «субъект-субъектная природа», так как активность признается за управляющим, а управляемый воспринимается как пассивный

исполнитель. Однако значимость этой позиции возрастает, если в управлении имеют место воздействия субъектов друг на друга и как следствие изменения и управляемых, и управляющих.

Третья позиция. Управление рассматривается как взаимодействие субъектов. Такое понимание взаимодействия предполагает взаимное изменение управляющих и управляемых, и сам процесс взаимодействия как смены его состояний, что соответствует реальной управленческой практике [2].

Таким образом, мы видим, что существуют различные позиции по определению понятия «управление», что обусловлено сложностью самой управленческой деятельности, поэтому целесообразно существование каждой из них.

В целом, сущность управления, как отмечают Ю.А.Конаржевский, В.С.Лазарев, М.М.Поташник, П.Т.Третьяков, Т.И.Шамова, выражается через его функции, в которых определен круг деятельности, ее содержание, виды, назначение и роль.

В.С.Лазарев рассматривает функции управления как отношение между управляющей системой и управляемым объектом, требующее от управляющей системы выполнения определенного действия для обеспечения целенаправленности и организованности управляемых процессов.

Н.Шамова дает следующее определение управленческих функций: «... это виды деятельности, которые осуществляет руководитель. Каждая функция представляет собой процесс, так как состоит из серии взаимосвязанных действий».

М.М.Поташник отмечает, что различают общие функции управления, называемые еще управленческими действиями (планирование, организация, руководство, контроль и анализ) и конкретные функции, когда управленческое действие названо не само по себе, а вместе с объектом, на который оно направлено.

А.Файоль выделяет пять исходных функций управления: прогнозирование, планирование, организация, регулирование, координация и контроль.

Н.В.Кузьмина определяет управление как совокупность пяти функций: гностической, проектировочной, конструктивной, организаторской и коммуникативной [2].

Существенный вклад в рассматриваемую проблему внесли П.И.Третьяков, С.Н.Митин и Н.Н.Бояринцева Согласно их мнению, управление включает следующий функциональный состав: информационно-аналитическую, мотивационно-целевую, планово-прогностическую, организационно-исполнительскую, контрольно-диагностическую, регулятивно-коррекционную деятельности руководителя.

При этом исследователи утверждают, что функциональные звенья управления, являясь относительно самостоятельными видами деятельности, образуют единый управленческий цикл [3].

Рассмотрим сущность выделенных функций и определим условия их более эффективной реализации в управлении образовательным учреждением.

В настоящее время у руководителей дошкольных образовательных учреждений возрастает потребность в информации как необходимого условия повышения эффективности управленческой деятельности в условиях обновления системы управления в целом.

Согласно мнению П.И.Третьякова и К.Ю.Белой [4], *управленческая информация* представляет собой совокупность данных, обладающих элементами новизны для их получателя и требующих с его стороны принятия решения. При этом исследователи указывают, что вся информация подразделяется на внешнюю и внутреннюю.

Внешняя информация включает директивные и нормативные документы, научно-педагогическую информацию и информацию о передовом педагогическом опыте в системе дошкольного воспитания.

Чтобы учреждение развивалось и отвечало всем требованиям времени, руководитель должен постоянно быть информирован о новых направлениях в педагогике, психологии, методиках, о новых программах и технологиях в системе дошкольного воспитания. Он должен своевременно получать информацию обо всех новых нормативно-директивных документах, регулирующих деятельность дошкольного учреждения. Немаловажным является информация о передовом педагогическом опыте по всем направлениям работы дошкольного учреждения.

К *внутренней информации* относятся сведения о состоянии и результатах деятельности в конкретном учреждении. Это сведения о состоянии здоровья, о результатах воспитания и обучения дошкольников, сведения о педагогических кадрах и их деятельности, данные о материально-технической базе, об организации питания и медицинского обслуживания, сведения о внешних связях с другими учреждениями [4].

При этом руководителю необходимо не только располагать современной и точной информацией, но и уметь осмысливать ее, делать необходимые выводы и результаты вновь воплощать в управленческих решениях. Для этого он должен знать методы сбора, анализа и обработки информации.

Среди *методов сбора информации* выделяют: изучение директивных, нормативных, инструктивных, правовых, методических и других документов, на основе которых организуется деятельность

ДОУ; наблюдение (целенаправленное, спланированное, поисковое, педагогическое); опросы (письменные, устные); анкетирование (открытое, закрытое); тестирование (проективное, личностное и др.) и дневниковые записи.

Среди *этапов обработки управленческой информации* различают: систематизацию, классификацию, сравнение, обобщение, абстрагирование, аналогию, синтез и интегрирование.

Формирование системы информационного обеспечения дошкольного образовательного учреждения включает следующие *блоки:* работа с кадрами, организационная деятельность руководителя, организационно-педагогическая работа, здоровье и медицинское обслуживание детей, работа с родителями, связь с социумом, финансово-хозяйственная деятельность.

По каждому блоку определяются содержание, объем, источники информации; составляются технологические карты для сбора, анализа информации и принятия управленческого решения [4].

Таким образом, своевременная, достоверная, полная по объему информация побуждает руководителей и педагогов к деятельности, выступает одним из первостепеннейших ресурсов в деятельности руководителя и играет огромную роль в развитии ДОУ и упрочении его позиций.

Рассмотрим сущность указанной деятельности с позиций целей и механизмов их образования. Исходной позицией в управлении относительно обозначенной функции является выбор цели. По источнику и способу образования целей, как на уровне отдельного человека, так и на уровне организованной социальной системы, *цели* могут быть *внутренними* (инициативными), т.е. формируемыми человеком или социальной системой самостоятельно, либо *внешними,* если они задаются извне. Внешние и внутренние цели различаются между собой способом связи целей с потребностями (индивидуальными, групповыми], побуждающими субъект к их достижению.

Связь между целями и потребностям (мотивами) в первом случае образуется по направлению от целей к мотивам — цель выбирает мотив, во втором — по направлению от потребностей и мотивов к целям, в этом случае мотивы трансформируются в цели.

Основная задача мотивационно-целевой функции заключается в том, чтобы все члены педагогического коллектива четко выполняли работу в соответствии с делегированными им обязанностями и планом, а также сообразуясь с потребностями в достижении соответственных и коллективных целей.

Обеспечить для всех участников педагогического процесса возможность удовлетворять эти потребности — важнейшая задача менеджеров образования [3].

Прогнозирование и планирование можно определить как деятельность, направленную на оптимальный выбор идеальных и реальных целей и разработку программ их достижения.

В.С.Безрукова определяет три этапа в деятельности руководителя при планировании: *моделирование, проектирование, конструирование.*

Организационно-педагогическая деятельность руководителя ДОУ при *моделировании* сосредотачивается в первую очередь на разработке перспективной модели своего дошкольного учреждения и определении путей перевода его из существующего в качественно новое состояние, перехода на более высокий уровень развития, что возможно лишь при переводе ДОУ в поисковый режим работы.

Разработка модели ДОУ и перспектив его развития требует отбора средств реализации данной цели, соответствующей подготовки исполнителей и определения организационных отношений между ними, оценки их деятельности.

Рассмотрим второй этап планирования деятельности руководителя — *проектирование и прогнозирование.* Этот этап, как отмечают В.С.Безрукова и Р.М.Чумичева, обеспечивает точное представление о конечном результате, его свойствах и характеристиках и может быть представлен в виде программ развития учреждения на долгосрочный период времени, перспективных планов по

принятию управленческих решений и методов их реализации, квалификационных характеристик, характеристик выпускников.

Обязательной и важной составной частью функции планирования является выбор и определение параметров, по которым будут оцениваться результаты образования, определение воспитательных возможностей каждого ребенка в зоне его потенциального развития. Планирование предполагает также подробное описание путей и средств достижения целей.

Третий этап планирования деятельности руководителя — *педагогическое конструирование* как способ детализации, описания отдельных компонентов педагогической системы, конкретизации принятых решений на короткий срок и методов их реализации. В.С.Безрукова и Р.М.Чумичева считают, что результаты могут быть представлены в виде плана отдельных видов деятельности, правил взаимодействия сотрудников по достижению общей цели, режим функционирования учреждения.

Для того, чтобы реализовать все намеченное в плане, руководителю необходимо четко организовать управленческий процесс.

В первую очередь следует определить, кто будет выполнять намеченное, что должен выполнять субъект, каковы его права и какую он несет ответственность [2].

Основным показателем качества планово-прогностической деятельности руководителя выступает связь между стратегической целью и тактическими целями во всех видах деятельности, между целями и содержанием образования, между целями и фактическим уровнем развития ребенка, между родительскими запросами и уровнем развития ребенка и т.п.

Организационно-исполнительская функция объективно принадлежит каждому циклу управления и несет в себе основной потенциал социального преобразования учреждения. Организация работы характеризуется как деятельность субъекта (объекта) управления по формированию и регулированию определенной структуры взаимодействий посредством совокупности способов и средств, необходимых для достижения целей.

Организационные отношения можно определить как связи между людьми, возникающие в результате распределения полномочий и закрепления за ними функции их совместной деятельности. Организационные отношения существуют объективно и отражают процессы разделения и кооперации труда.

Повысить эффективность системы организационных отношений на всех уровнях управления образовательным учреждением — важнейшая роль руководителя.

Методы организационно-исполнительской деятельности должны учитывать специфичность объекта и субъекта управления в системе взаимодействий (отношений) и разделяться по отношению к основной цели (прямые и опосредованные), по формам (индивидуальные и коллективные) и по способам, средствам и воздействиям (моральные, материальные, дисциплинарные и др.). При

этом в зависимости от направленности на субъект (объект), они могут иметь вариативное сочетание для оптимального достижения целей организации.

Эффективность реализации организационно-исполнительской функции зависит от реализации личностно-ориентированного подхода, научно и практически обоснованного распределения функциональных обязанностей педагогического коллектива, рациональной организации труда [3].

Контроль является важной функцией управления. Руководитель должен уметь прогнозировать пути развития дошкольного учреждения, ставить цели на будущее. Это возможно лишь при оперативном получении и анализе информации.

Контроль за функционированием и развитием ДОУ представляется в виде внешнего и внутреннего контроля.

Внешний контроль включает в себя маркетинговое исследование микрорайона (расположение социально-культурных объектов, социальный статус семей, имеющих детей дошкольного возраста; потребности и запросы родителей в видах и качестве образовательных услуг, социальная и образовательная система зашиты детей, не посещающих дошкольные учреждения и т.д.).

Осуществление внешнего контроля за социальными процессами позволяет корректировать деятельность коллектива в соответствии с ситуацией, прогнозировать развитие образовательного учреждения, обеспечивая ему устойчивое положение на рынке образовательных услуг.

Основная цель внешнего контроля состоит в обеспечении социальной защиты каждому ребенку и гарантированном получении им минимума образования, необходимого для нормального развития.

Внутренний контроль включает в себя контроль содержания различных аспектов деятельности ДОУ: организационно-педагогической, образовательной, социально-психологической, медико-социальной, финансово-хозяйственной, контроль образовательного процесса

Основная цель контроля состояния воспитательно-образовательной работы состоит в совершенствовании педагогического процесса во всех возрастных группах и оказание каждому воспитателю конкретной помощи.

В управлении дошкольным учреждением традиционно выделяются следующие виды контроля: *тематический, фронтальный, оперативный, сравнительный и самоконтроль* [1].

Таким образом, контролирующая функция управления обеспечивает сбор и анализ информации о состоянии педагогической системы, отклонении ее показателей от заданных стандартом образцов (содержание, взаимодействия, методы управления, уровень развития ребенка, родительские запросы и др.). Правильная диагностика причин по характерным признакам и другим объективным данным создает условия для успеха действий педагога и руководителя в применении определенной совокупности способов, средств и психолого-педагогических воздействий.

Регулятивно-коррекционную функцию можно определить как вид деятельности по внесению коррективов с помощью оперативных способов, средств и воздействий в процессе управления педагогической системой для поддержания ее на запрограммированном уровне. Конкретные формы и виды регулирования весьма разнообразны и определяются, прежде всего, спецификой управляемого объекта

В любом управленческом цикле всегда существует противоречие между функциями организации и регулирования. Функция организации обеспечивает целенаправленное функционирование системы в конкретных условиях. Функция регулирования и коррекции способствует поддержанию того или иного уровня организации системы в данной ситуации. Но как только ситуация изменяется, функция регулирования нарушает стабильность организационной структуры, приводя ее в соответствие с новыми условиями.

Эффективность организационного регулирования измеряется, прежде всего, тем, насколько рационально удается с его помощью организовать процессы, подлежащие управлению. В этом направлении результативными являются дни диагностики, регулирования и коррекции результатов деятельности, проводимые в образовательном учреждении [3].

Таким образом, управление — это целеустремленная деятельность всех субъектов, направленная на обеспечение становления, стабилизации, оптимального функционирования и развития ДОУ. Мы считаем, что только такое рассмотрение дефиниции управления позволит ему (как процессу) из системы управленческих заданий перейти в разряд личностно-ориентированной деятельности руководителя дошкольного учреждения; позволит перейти на качественно новый уровень, одним из приоритетных направлений которого, согласно Закону «Об образовании», национальному проекту «Образование», «Программе развития образования Российской Федерации до 2011 г.», является сохранение, укрепление и формирование здоровья воспитанников детского сада. При этом условием эффективного управления процессом сохранения, укрепления и формирования здоровья детей дошкольного возраста является реализация функционального состава, включающего следующие виды деятельности руководителя образовательного учреждения: информационно-аналитическую, мотивационно-целевую, планово-прогностическую, организационно-исполнительскую, контрольно-диагностическую, регулятивно-коррекционную.

Литература

1. Дик Н.Ф. Настольная книга руководителя дошкольного образовательного учреждения. Ростов н/Д, 2005.

2. Колодяжная Т.П. Управление современным дошкольным образовательным учреждением: Практич. пособие для руководителей ДОУ, студ. пед. учеб, заведений, слушателей ИПК. Ростов н/Д, 2002.

3. Сериков В.В. Оценка качества образовательной деятельности школ и создание программ их развития. М., 2004.

4. Третьяков П.И. Адаптивное управление педагогическими системами: Учеб. пособие для студ высш. пед. учеб. заведений. М., 2003.

5. Хакимова Г.А. Просвещение родителей воспитанников детского сада в области здоровья и здорового образа жизни // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика: Материалы II Международной науч.-практ. конф. / Отв. ред. Ф.Н.Рянский, С.Н.Соколов. Нижневартовск, 2003. С. 258—261.

Р.В.Кельбас, Т.В.Емельянова
МОУДОД «Центр детского творчества»,
г.Нижневартовск, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ УЧАСТИЯ В ПРИРОДООХРАННЫХ АКЦИЯХ

Экологическое образование — процесс сложный, включающий в себя не только приобретение системы экологических знаний, но и формирование экологического сознания, экологического мышления, экологической культуры. Экологическое образование определяется такими понятиями как «сознание — мышление — знание — деятельность».

Экологическое сознание рассматривается Н.Ф.Реймерсом как «индивидуальная и коллективная» способность понимания неразрывной связи человека и человечества с природой, зависимости благополучия людей от целостности и сравнительной неизменности природной среды обитания человека и использования этого понимания в природоохранной деятельности.

Развитие личности ребенка и ее становление является одними из основных направлений деятельности в учреждениях дополнительного образования детей. Выявление интересов, способностей и создание условий для их развития — важнейшие элементы педагогической деятельности этих учреждений.

Одним из путей формирования экологической культуры школьников является систематическая природоохранная деятельность.

Природоохранная деятельность, наиболее распространенная форма деятельности школьников, направлена на восстановление, защиту, сохранение природных экосистем и их компонентов. Вопросы организации природоохранной деятельности достаточно проработаны в России и за рубежом и имеют давнюю историю.

Важным моментом в развитии природоохранного движения стало возникновение «зеленых патрулей», специальных постов по борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур и зеленых насаждений, для которых главной в работе была природоохранная тематика. «Зеленый патруль» пропагандировал определенные правила поведения в лесу, организовывал шефство над

муравьями. Традиционным стало проведение операции «Муравей», в процессе которой проходила инвентаризация муравейников, переселение семей «лесных санитаров», охрана их жилищ от разрушения. «Зеленые патрули» принимали посильное участие в уходе за молодыми посадками, организовывали своевременную уборку сухих листьев, веток в садах и парках. Особенное внимание «зеленые патрули» уделяли привлечению к охране диких птиц — зимней подкормке в садах, скверах и парках, изготовлению и развешиванию искусственных гнездовий.

Формы природоохранной деятельности могут быть разнообразны — от простейшего ухода за комнатными (акция «Зеленый подоконник») и дикорастущими растениями до сложных комплексных экспедиций и проектов по исследованию и охране природы родного края или активное участие в Международных экологических акциях таких как: «Марш Парков», «Спасти и сохранить».

Приоритетным направлением в области природоохранной деятельности учащихся является участие в сохранении природных комплексов в районе расположения школы, города. Конкретные мероприятия по данному направлению педагоги Центра оформляют в виде отдельной программы, согласовав ее с Управлением по ООПС ХМАО — Югра, руководством таких рекреационных зон как Парк культуры и отдыха, Комсомольское озеро и др. Природоохранная программа включает в себя все направления экологической деятельности с перспективой реализации от одного года до нескольких лет. В программе предусмотрены вопросы реализации практических результатов работы учащихся, направленных на улучшение (восстановление) состояния природных систем, снижение антропогенного (рекреационного) воздействия на них, оптимизацию схемы уборки парка, дорожек, сборников мусора и т.п.

Важное значение уделяется природоохранной работе со школьниками в период каникул. На осенних каникулах в Центре организуется работа школы городских лидеров, в которой профильный отряд экологов организует и проводит со всеми участниками экологические природоохранные мероприятия. Во время зимних каникул проходит слет экологических отрядов, участники которого делятся опытом по организации природоохранной деятельности. Во время проведения летних каникул организуется работа в лагере труда и отдыха, на УОУ, трудовых объединениях. Планирование природоохранной деятельности в лагере труда и отдыха «Панама» строилось, исходя из краеведческих принципов, с учетом природного окружения лагеря, его экскурсионных зон, ландшафтных особенностей. Одно из основных направлений по охране природы в лагере труда и отдыха является проведение пропагандистской и просветительской работы среди учащихся различных профильных отрядов.

Наиболее перспективным видом таких занятий является полевая практика в форме однодневных экскурсий. Проведение такого рода занятий требует создания специально оборудованной территории — «кабинета» в природе. Таким кабинетом выступает учебная экологическая тропа в парке Культуры и отдыха.

Невозможно заниматься охраной природы, сбережением лесов без привлечения к этой работе подрастающего поколения. Чем больше и разнообразнее мы будем привлекать школьников к природоохранной деятельности, заниматься экологическим воспитанием, тем меньше у нас будет проблем с пожарами, с засорением лесов, бездушием по отношению ко всему живому.

Одной из форм реализации природоохранной деятельности является научное объединение учащихся «Росток». Популярность такой формы работы можно объяснить тремя обстоятельствами: сочетанием трудового воспитания, природоохранной работы и профессиональной ориентации.

Очень важно, чтоб в работе ГНОУ «Росток» принимают участие преподаватели кафедры естественных и точных наук НГГУ в роли наставников, партнеров. Ухаживая за рекреационными зонами города Нижневартовска, охраняя их, дети убеждаются в том, что такую трудоемкую работу можно выполнять только с помощью коллектива и только с коллективом можно достичь цели, сделать окружающую среду красивей, чище. Взявшись за дело и доведя его до конца, ребенок обретает уверенность в себе, получает огромное моральное удовлетворение от выполненной работы.

Более 1000 школьников ежегодно вовлекаются в проведение природоохранных акций: «В защиту хвойных», «Кормушка», «Муравейник», «Первоцвет», «Зеленый подоконник», «Живая вода», «День парков», «Чистый город», «Чистый блокнот», «В защиту птиц» и др. В летний период работает профильный экологический отряд «Росток», в задачу которого входит мониторинг экологического состояния воздушной, водной и почвенной среды города Нижневартовска и его окрестностей, сбор материалов для разработки экологического паспорта города.

Каждая проведенная нами акция выявляет не только отрицательные последствия, но и альтернативные действия; каждая операция сводится не только к задержанию нарушителей с елками или букетами, а организует конкретные дела — выставку «елочных» букетов и заготовку лапника, работу «Школы правильного поведения в лесу» и т.д.

Данная деятельность сопровождается выпуском рекламных буклетов с рекомендациями по проведению природоохранных акций, проведением конкурсов экологических плакатов, рисунков, поделок из природного материала, обучающими занятиями по разработке социально-значимых проектов. Ключевое дело — городской конкурс экологических социально-значимых проектов, выпуск методического сборника «Детские социальные экологические проекты».

Члены детских экологических объединений организуют и проводят экологические десанты по озеленению и санитарной очистке пришкольных территорий, микрорайонов. ГНОУ «Росток» берет на себя ответственность за озеленение городских территорий на основе план — задания управления по охране природной и окружающей среды г. Нижневартовска. Ключевое дело — городская акция «Бунт: большая уборка на территории».

Один раз в месяц представители школьных экологических объединений отчитываются о проделанной работе на заседании ГНОУ «Росток». В купоне экологических дел школьников проставляются баллы (применяется 10-бальная шкала оценки) за каждое качественно выполненное дело, и вручается знак «Луч», который размещается на карте достижений.

Школьное экологическое объединение, набравшее максимальное количество баллов становится победителем акции «ЭКОЛУЧ».

В конце акции проводится фестиваль детских экологических объединений и организаций «Будущее Югры», где подводятся итоги акции, определяются перспективы дальнейшей работы, памятными призами, грамотами и дипломами награждаются лучшие участники, им выдается Сертификат участника городской экологической акции «ЭКОЛУЧ».

Анализ работ в области развития природоохранного движения в регионе позволяет сделать вывод, что в начале XX века существовала система природоохранного воспитания школьников, осуществляемая через такие структуры, как естественнонаучные кружки, клубы, детские площадки, детские собрания, принципиально новые общественные структуры, представляющее альтернативу школьным формам обучения.

Природоохранное движение за свою многолетнюю историю накопило богатый опыт и традиции в области содержания (наличие разнообразных программ и проектов по всем направлениям природоохранной деятельности), организационных форм, методов образования.

В связи с постепенным усложнением задач в решение проблем охраны окружающей среды появился новый импульс в развитии разнообразных видов практической деятельности [экологические субботники, рейды, операции, акции, кампании] целью которых явилось привлечение учащихся и молодежи в природоохранную деятельность.

Сегодня ни один день не обходится без упоминания о тревожных экологических ситуациях, возникающих в нашей стране и повсеместно в мире. Звучит призыв к согласованным действиям ученых, политиков, всех граждан в поиске путей улучшения окружающей нас природной среды.

Целью природоохранных акций является формирование у учащихся активной жизненной позиции, базирующейся на системных знаниях о природе родного края, умений определять экологическое состояние окружающей среды и живых объектов, навыков по оздоровлению окружающей среды через участие в решении местных и региональных экологических проблем. Достижение цели акции обеспечивается комплексным решением образовательных, воспитательных, развивающих и практических задач.

Б.А.Колобова
Нижневартовский государственный гуманитарный университет, г.Нижневартовск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГУМАНИТАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Не то, что мните Вы, Природа —
Не слепок, не бездушный лик.
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык.
Ф.И.Тютчев

Человеческая цивилизация находится в состоянии глубочайшего кризиса и стремительно движется к глобальной катастрофе. Кризис проявляется в каждой стране и в планетарном масштабе на экономическом, экологическом, культурном, политическом, духовном и других уровнях.

Новый образ жизни, мышления и поведения в окружающем мире, основанный на психологической готовности людей к экологической деятельности, на экологической этике добра и милосердия, на экологизации сознания в целом, способствует формированию экологических знаний об особенностях функционирования природных и природно-антропогенных систем, их устойчивости.

Овладение экологической грамотностью — это усвоение экологического знания. Экологическая культура — ускоренная генерация экологического знания, сопровождаемая более полной экологизацией деятельности каждого человека. Утверждение здорового образа жизни, нивелирование явлений социальной патологии, широкая гуманизация образования — важнейшая культурологическая часть становления эконоосферы.

В настоящее время имеются попытки поиска путей экологической перестройки образования в высшей школе.

Экологическое образование — это непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей социально-природной среде и здоровью.

Целью экологического образования является становление экологической культуры личности и общества как совокупности практического и духовного опыта взаимодействия человечества с природой, обеспечивающего его выживание и развитие. Ключевую роль в достижении этой цели играет развитие экологического сознания личности.

Непрерывность экологического образования выпускников школ города продолжается в Нижневартовском государственном гуманитарном университете.

Решение проблемы экологического образования и воспитания студентов способствует повышению качества подготовки будущих специалистов, их скорейшей адаптации к работе во временных социально-экономических условиях.

Понятно, что переход к устойчивому развитию возможен лишь на основе высокого уровня общей и экологической грамотности населения.

В Нижневартовском государственном гуманитарном университете на естественно-географическом факультете работа по экологическому образованию и воспитанию спланирована и занимает определенный раздел годового плана работы факультета.

В центре внимания педагогов естественно-географического факультета, занимающихся экологическим просвещением, должны быть как проблемы улучшения качества окружающей среды, так и решение проблем сохранения живой природы и естественного биоразнообразия в уникальных природных уголках России. Необходимо повысить уровень понимания студентами проблем окружающей среды на примере своего региона, формировать желание быть причастным к их решению. В этом большую роль призваны сыграть занятия по краеведению, полевые практики в местах особо охраняемых природных территорий (Кондинские озера, Сибирские увалы, Юганский заповедник), в информационных центрах, а также практические и семинарские занятия по всем предметам преподаваемого цикла дисциплин. Именно они оказывают организационное и методическое содействие в экологическом просвещении как неотъемлемой части общих усилий в области образования, направленных на укрепление подходов, ценностей и мероприятий, совместимых с устойчивым развитием.

Решение всех этих задач опирается на:

— развитие потребности в общении с природой;

— выявление и подготовку лидеров и активистов эколого-краеведческого движения;

— развитие потребности в изучении истории родного края и его природных особенностей.

Естественно, что при формулировании теоретических позиций организуемого научного поиска по дисциплине «Краеведение» и на отделении «Организатор экологической работы в школе», Светской академии для девушек «За здоровый образ жизни» исследовательский коллектив студентов ЕГФ и преподаватель на первый план вывели понятие об основном ожидаемом в ходе образовательно-воспитательных действий личностном образовании студента — *его экологической культуре* [5].

При определении и предметной характеристике этого психологического феномена исследования шли от его социальной составляющей. Здесь логика наших рассуждений следует за соответствующими утверждениями С.Н.Глазачева и О.Н.Козловой, представленными в их пробном учебном пособии «Экологическая культура» для учащихся школ, гимназий, лицеев, колледжей, студентов педвузов, вузов культуры и учителей.

Эти известные специалисты совершенно справедливо утверждают, что стартовым моментом для появления потребности в формировании экологической культуры у живых существ надо считать возникновение социальной жизни: «Включение нового участника круговорота жизни — человечества — ведет к глубокому изменению структуры экосистемы. Вместо гео-био-обмена, характерного для воспроизводства жизни в природных экосистемах, теперь возникает гео-био-социо-обмен, между живыми организмами и неживой природой «встраивается» новая ступень, экосистема становится социоприродной» [2].

Указанное обстоятельство привело человечество как нерасчетливого природопользователя к тупиковой, крайне противоречивой ситуации, характеризующейся губительным антропогенным разрушением окружающей человека природной среды и настоятельно требующей выработки у живущих на Земле людей умения подходить к ней по-новому — с гуманистическо-добротворческих позиций. «Ни одно из противоречий развития современного общества, ни одна из “перепитий”, в которые попало современное человеческое бытие, — отмечают авторы, — не выглядит столь безвыходным, угрожающим, как экологическое противоречие. Именно человеческая деятельность, культура сама создала, породила данное противоречие. И только культура — изменение духовных основ деятельности, представлений о ценном, значительном и случайном, незначительном — может открыть выход в гармонию со всей экосистемой, с миром из тупика своемерности, в который человечество себя загнало» [2].

Авторам данного учебного пособия свойствен объяснимый оптимизм, поскольку они уверены, что «та ситуация, которая в рамках старой системы ценностей выглядит как абсолютно безысходная, как “конец истории”, с точки зрения экологической культуры предстает как, безусловно, сложная, но очень заманчивая возможностью и необходимостью не просто “повторения пройденного”, но создания новых форм культуры, новых алгоритмов ее развития (при сохранении, разумеется, связи с традиционными формами)».

Отсюда закономерный вывод: «Гармонизация отношений общества и природы предполагает утверждение в культуре принципа взаимодополнительности всех явлений действительности, являющегося основой экологического подхода» [3].

В исследовании нами за основное и наиболее четкое принято определение экологической культуры, сформулированное В.А.Игнатовой в пособии, излагающем концепцию, программу и методические рекомендации по теме «Основы экологической культуры» [4]: «Экологическая культура, являясь частью общечеловеческой культуры, определяет характер и качественный уровень отношений между человеком и социоприродной средой, проявляется в системе ценностных ориентаций, мотивирующих экологически обоснованную (экологически сообразную) деятельность, и реализуется во всех видах и результатах человеческой деятельности, связанных с познанием, использованием и научно обоснованным преобразованием природы и общества».

Сущностное содержание экологической культуры в контексте социального бытия очень емко и доходчиво изложено С.Н.Глазачевым, Е.В.Каленской и В.П.Каленской в монографии «Введение в экологию: уроки творческого развития». «Мы начинаем понимать, — пишут они, — что мир целостен, един и мы — часть этого целого. Мы — наделенные разумом существа — имеем свое предназначение в природе, свою биосферную функцию — остановить процесс превращения порядка природы в хаос техносферы. Меняются стереотипы мышления и деятельности: на смену конфронтации, борьбе, преодолению идут согласие, сотрудничество, содействие, сотворчество, диалог культур, традиций, менталитетов. Мы все больше убеждаемся: борьба — относительна, согласие — абсолютно» [2].

«Именно все многообразие культурного наследия, включая и последний “природозавоевательный” и “человекоутвердительный” опыт, — читаем мы в данной монографии, — делают экологическую культуру не только возможной, но и неизбежной, обязательной, а процесс экологизации образования — необходимым» [2].

Для студентов, активно занимающихся эколого-краеведческой работой, характерна постоянная готовность и способность оперативно включаться в длительные акции и кратковременные операции природоохранительного или природовосстановительного свойства как проявление соответствующих потребностей высокого уровня; ясное понимание сущности глобальных проблем экологии, а также конкретных нужд местной социоприродной среды; осмысленное и четко дифференцированное отношение к добротворческим и разрушительным воздействиям на социоприродное окружение, а также энергетически мощное волевое начало в духовно-нравственном и экологическом самосовершенствовании в приобщении к природозащитным мероприятиям; целенаправленная и интенсивная деятельность по сохранению, воспроизводству и наращиванию экологического потенциала родного города и своего региона.

В курсах химии и физики рассматриваются многие вопросы, имеющие непосредственное отношение к формированию эколого-природоохранного мировоззрения студентов: биохимические процессы, протекающие в биосфере, строение веществ и механизмы превращения в живой и неживой природе. Изучаются круговороты веществ в природе, расширяются знания студентов об охране природных ресурсов, методах борьбы с загрязнением окружающей среды.

Студенты получают представления о разработке современных технологий производства, снижающих или исключающих воздействие на окружающую среду, о зависимости здоровья человека от качества окружающей среды.

Курс географии дает возможность для понимания глобальных экологических проблем, возникших в связи с усилением антропогенного воздействия на природные комплексы.

После изучения тем «Мировые природные ресурсы» и «Население мира» в курсе географии студентам для обсуждения предлагаются следующие вопросы:

От каких потребностей, удовлетворение которых ведет к трате природных ресурсов и загрязнению окружающей среды, человечество могло бы отказаться? А Вы лично? Согласились бы вы в чем-либо ограничить свое материальное потребление ради сохранения чистоты важнейших природных объектов? Как вы считаете, может ли человечество и дальше увеличивать свою численность без катастрофических последствий для биосферы? Если да, то какие изменения в образе жизни и применяемых технологиях производства потребуются? Обоснуйте свою точку зрения.

Студенты имеют возможность высказать свое мнение по вопросам. И надо заметить, что нашей молодежи дороги и понятны нравственные ценности.

Туризм не может развиваться без взаимодействия с окружающей средой, однако с помощью управления развитием туризма и четкого планирования можно уменьшить негативное воздействие и увеличить положительное. Студентам предлагается высказать свое мнение по такому вопросу: «Какое положительное и отрицательное воздействие оказывает туризм на окружающую природную среду?». Ответы будущих менеджеров были таковы: «Положительное воздействие развития туризма на окружающую природную среду предполагает реставрацию исторических памятников, создание национальных парков, заповедников, защиту берегов и рифов водных бассейнов, сохранение лесов. Отрицательное воздействие проявляется в загрязнении водных ресурсов, шуме от деятельности развлекательных мероприятий, уничтожении лесной дикой фауны, разрушении исторических памятников вандалами, оставляющими надписи и т.п.».

После дискуссии преподаватель предлагает составить план мероприятий по охране ОПС на территории гостиницы, программу экологического образования обслуживающего персонала.

В планах студенты отражают свое видение решения экологических вопросов, но общее в них то, что предлагаемые мероприятия должны показать туристам и отдыхающим пользу познания природы и знакомства с людьми того края, где они путешествуют.

Организации, проектирующие и обслуживающие зоны отдыха, туристские центры, кемпинги часто неправильно размещают строения или возводят здания, архитектура которых нарушает целостность природного ландшафта, неверно прокладывают дороги, занимают территорию излишними сооружениями, загрязняют окружающую среду.

При проектировке и строительстве гостиниц, турбаз заказчик должен контролировать деятельность названных организаций, знать стройматериал, качество которого не повредит здоровью людей. Проектирование гостиниц с учетом ОПС рассматривается в лекции. Рекомендуемый план лекции включает следующие пункты.

1. Выбор места для построения гостиницы и турбазы с учетом природных ресурсов [водных, лесных, рекреационных и др.].

2. Взаимосвязь климата и грунта территории возводимого сооружения.

3. Строительные материалы для зданий.

4. Этажность зданий.

Кроме того, по теме «Экологичное жилище» студенты пишут мини-сочинения. Это творческая работа. Она позволяет выразить свои мысли, предложения по решению задачи охраны ОПС и вместе с этим охраны здоровья людей.

Учебным планом предусмотрено изучение предмета «Экологические основы природопользования» по всем специальностям.

В процессе обучения особое внимание уделяется вопросам экономики и природопользования, научно-технического прогресса в промышленности, в сельском хозяйстве и его экологизации.

Свои взгляды на экологическое состояние природной среды, пути выхода из сложившейся ситуации студенты выражают в творческой работе «Экономика и экология: друзья или враги?», «Если бы я был главой администрации» (пути решения экологических проблем одного из населенных пунктов Нижневартовского района). Отрадно отметить, что наша молодежь правильно решает вопрос о взаимосвязи и взаимозависимости этих наук, без чего невозможен человеческий прогресс. Заканчивается изучение предмета написанием реферата на тему «Экологичное жилище». Эта самостоятельная внеаудиторная работа студентов выполняется при руководстве преподавателя. Реферат пишет и защищает каждый студент. При защите учитывается актуальность темы, предложения автора реферата по охране природного объекта, который он описывает.

Как уже отмечалось, задача студента — не только охарактеризовать экологические ситуации, но и высказать предложения по улучшению экологического состояния одного из природных объектов нашего округа. На первое место среди факторов, устраняющих загрязнение природы, ставится высокий уровень экологической культуры.

При низком уровне экологической культуры не стоит надеяться на реализацию даже самых замечательных и научно обоснованных программ сохранения биосферы. Лучшие работы студентов представляются на научно-практических конференциях.

Содержание деятельности НОУ (научное объединение студентов) включает работу в специальной экологической лаборатории.

Результаты проведенных исследований, с учетом сложившихся знаний, умений и навыков, значительного повышения интереса студентов к изучению экологических проблем региона, позволили нам в настоящее время создать и начать реализовывать большую экологическую программу «Мониторинг состояния окружающей среды города Нижневартовска». Особенностью данной программы является то, что основная часть занятий проходит в полевых условиях: на пробных площадках зон исследований, как в летний период, так и другие сезоны. Одновременно с этим для работы НОУ разработан ряд программ практической направленности прикладного характера. В результате проведения работ практической направленности уровень обучения студентов значительно

повысился, качество работ стало лучше, именно поэтому, участвуя в городских, областных, окружных и всероссийских конкурсах, студенты стали занимать призовые места в вузе, в округе, в области.

На областную и окружную научно-практическую конференцию были представлены работы О.Брусенской «Особо охраняемые территории ХМАО», Л.Беккер «Растительный мир ХМАО», А.Выходцева «Экологичное жилище» (на Всероссийскую конференцию), коллективная работа «Мониторинг состояния окружающей среды города Нижневартовска» и ряд других работ, удостоенных грамотами и дипломами.

Природоохранные акции как метод формирования экологического сознания молодежи

Ухудшение экологической обстановки в стране, стремление взрослых и детей извлечь сиюминутную выгоду, не заботясь об ущербе, наносимом природе и обществу, незнание и несоблюдение правовых норм, крайняя заниженность нравственных ценностей, рост жестокости в детской среде, — все это и многое другое служит показателем крайне низкой общей и собственно экологической культуры взаимоотношений человека с окружающей средой.

Экологические проблемы, ставшие ныне глобальными, представляют собой новую социальную реальность XXI века. Перспективы их разрешения зависят не только от уровня развития науки и техники, но и от всеобщей экологической культуры населения, от понимания истоков, сущности и путей выхода из кризисной экологической ситуации. Поэтому экологическое образование сегодня рассматривается как социальный заказ педагогической науке и практике.

Программа непрерывного экологического образования и просвещения студентов действует в рамках программы «Экологическое образование населения Ханты-Мансийского автономного округа».

Работа по реализации программы началась в сентябре 2000 г. Свою задачу коллектив факультета видел в построении, теоретическом обосновании и методическом обеспечении целостной системы экологического образования студентов.

В экологическом воспитании можно выделить три основных направления.

Первое связано с умением созерцать и любоваться природой, которое питает эмоционально-эстетическую сферу человека, воспитывает любовь к природе. Без этого фундамента дальнейшие шаги просто бессмысленны.

Второе направление — исследование природы без причинения ей вреда и формирование познавательных способностей подрастающего поколения.

Третье — активная помощь природе. Именно в этом источник нравственной силы человека: в заботе о дикой природе, в создании здоровой окружающей среды.

Сейчас не подлежит сомнению утверждение о необходимости гармонизировать отношения человека и человечества с природой. Человек тогда научится

любить и уважать природу, когда признает ее как нечто, заслуживающее тех прав, которыми располагает он сам, и, в первую очередь, право на жизнь.

Личность человека можно изучать через деятельность, только она является реальным выражением отношения личности к среде обитания (не только своего). Без устойчивых привычек поведения в природе, сформированных школой и примером родителей, возникает разрыв между знаниями норм морали и реальным поведением. Формируемые обществом знания и умения должны быть направлены на соблюдение норм поведения и выполнение общественно значимой деятельности по защите и улучшению природной среды.

Ханты-Мансийский автономный округ сегодня известен не только как самый перспективный регион в плане нефтедобычи, но и как организатор Международной экологической акции «Спасти и сохранить», которая проходит под эгидой ЮНЕСКО и Северного форума. В 2006 г. акция вышла за пределы автономного округа благодаря организации экологического аквамарафона по реке Иртыш. В нее оказались вовлечены представители семи субъектов Федерации, примыкающих к Обь-Иртышскому бассейну.

История проведения экологической акции началась в 2003 г. Сформировался круг людей, которые берут на себя организацию этого важного во всех смыслах мероприятия. Они работают в Правительстве автономного округа, в Управлении по охране окружающей природной среды, Управлении делами Губернатора округа, Комитете по внешним связям, Департаменте культуры и искусства, Комитете по СМИ и полиграфии, пресс-службе Губернатора округа и других структурах. Каждый на своем участке делает все от него зависящее, чтобы в сроки, отведенные для проведения акции, а это три недели (с мая по июнь), прошло как можно больше самых различных мероприятий экологической направленности. Целью акции является привлечение широкой общественности к решению вопросов охраны окружающей среды, формирование экологической культуры населения, воспитание подрастающего поколения в духе любви и уважения к природе.

Студенты Нижневартовского государственного гуманитарного университета активно включаются в акцию «Спасти и сохранить». На базе учреждения прошел конкурс педагогических проектов «Экологическое воспитание в период летнего отдыха детей».

На базе Сибирского исследовательского и проектного института рационального природопользования состоялась научно-практическая конференция молодых специалистов «Экология и охрана окружающей среды».

В конференции приняли участие молодые специалисты Сибирского научно-исследовательского и проектного института рационального природопользования, Нижневартовского государственного гуманитарного университета.

Основные направления исследований молодых специалистов: изучение влияния нефтегазодобывающего комплекса нашего региона на основные компоненты окружающей среды, реакции живых систем на загрязнение, технологии

рекультивации нарушенных земель; вопросы правового регулирования природопользования и охраны окружающей среды города.

Молодые специалисты обсудили на конференции проблемы организации научной деятельности в научно-исследовательских, проектных и образовательных учреждениях региона, предложили решения практических задач в области рационального природопользования.

Проектная деятельность студентов в системеобразования. По мнению И.Д.Зверева, А.Н.Захлебного, И.Т.Суравегиной, Л.П.Симоновой, целью экологического образования является становление экологической культуры личности и общества. Многообразие аспектов экологической культуры человека представляется следующим образом: экологические знания и умения, экологическое мышление, экологические ценностные ориентации, экологически оправданное поведение. Внешним проявлением экологической культуры является природоохранительное поведение на всех уровнях.

В экологической культуре выделяют три основных компонента: когнитивный (знание), аксиологический (эмоциональные отношения, ценностные ориентации) и деятельностный (умения и поведение)]. По определению С.В.Алексеева, экологическое образование выполняет следующие функции:

— познавательную (познание закономерностей существования, функционирования и развития природных систем разноуровневой организации);

— ценностно-ориентационную (развитие эмоциональной сферы юношества посредством восприятия, осмысления и осознания универсальной — нравственной, эстетической, познавательной, этической — ценности экологических связей, феномена жизни, отношений человека с окружающей средой);

— деятельностную (развитие умений, навыков, привычек экологосообразного поведения и деятельности) [1].

Переход теоретических аспектов мировоззрения в практическую плоскость определяет практический компонент образования, который характеризует готовность личности к определенному типу деятельности сообразно с ее взглядами и убеждениями, и реальную деятельность, которая осуществляется при освоении окружающей среды, в конкретных условиях.

Проектный метод обучения давно известен в современной педагогике. Так, уже в педагогике 20-х гг. развитие активности и самостоятельности школьников рассматривалось в качестве основного критерия выбора методов школьной работы, в том числе и исследовательского.

В наиболее полном, развернутом виде проектное обучение предполагает следующее: студент выделяет и ставит проблему, которую необходимо решить; предлагает возможные решения, исходя из известных данных; делает выводы в соответствии с результатами проверки; применяет выводы к новым данным; делает обобщения.

Как отмечает ряд ученых, при проектном обучении используется более широкий арсенал педагогических технологий: комплекс методов обучения, изучения,

научения, методы усвоения и коррекции знания, методы эмпирического и теоретической исследования, анализа и синтеза информации, методы мотивации, стимулирования образовательной и практической деятельности, методы оценки достижений учащихся.

С педагогической точки зрения неважно, содержит ли юношеский исследовательский проект принципиально новую информацию, или начинающий исследователь открывает уже известное. Самое ценное в данном случае — исследовательский опыт, опыт творческого мышления, который и является основным педагогическим результатом и самым важным приобретением исследователя.

В формирующемся российском экологическом образовании проектная деятельность сегодня находит распространение не столько в учебном процессе, сколько в системе дополнительного образования.

Традиционно с 2000 г. в лабораториях ЕГФ и в государственном природном заповеднике «Сибирские Увалы» выполняются студенческие исследовательские проекты по различным направлениям: «Экология растений», «Экология животных», «Экология охраны природы сред обитания», «Экология человека», «Экология и эстетика».

Из всего многообразия видов проектной деятельности студентов по экологии можно выделить три основных:

— *теоретические проекты* направлены на изучение литературы и подготовку рефератов;

— *опытно-проблемные исследовательские проекты* проводятся в виде индивидуальных экспериментальных заданий и самостоятельных исследований;

— *системные, комплексные проекты* по единой программе экологического мониторинга проводятся в экспедиционном исследовании на базе, находящейся в 18-ти км от г.Нижневартовска, где ежегодно проходит летняя практика студентов. Если проект запланирован не на один год, то в процессе его реализации постепенно усложняется исследовательская деятельность студентов и увеличивается доля их самостоятельной работы.

Одним из основных принципов реализации проектной деятельности является интеграция базового и дополнительного образования, естественнонаучной и гуманитарной составляющей экологического образования студентов.

С помощью проектной деятельности в образовании удается решить одно из противоречий современного образования: между необходимостью решения различных логических проблем и подготовленностью студентов к сознательной экологической деятельности на основе экологических знаний и отношений.

Результаты анализа проектной деятельности доказывают, что студенты, принимающие участие в реализации проектов: глубже осознают характер экологических проблем современности; могут выделять наиболее значимые проблемы в системе «человек–природа»; понимают причинно-следственные связи, определяющие возникновение экологических проблем, и намечают способы решения этих проблем.

Проектная деятельность существенно расширяет сферу участия студентов в реальной практической деятельности по сохранению социоприродного равновесия и формирует устойчивые экологические ценностные ориентации.

Результатом проектной деятельности является дипломная работа студента.

Формирование экологической культуры студентовна отделении «Экология» факультета общественных профессий НГГУ. С целью осуществления преемственности между школьным и высшим образованием в системе дополнительного экологического образовании в 2000 г. Центром дополнительного образования при НГГУ были разработаны программы, которые основывались на принципах доступности, научности, системности, непрерывности. Огромное внимание уделялось региональному компоненту. Принцип региональности в экологическом образовании и обучении позволяет решать проблемы с учетом местных условий, широко применяя активные формы и методы обучения. Именно региональный компонент позволяет сочетать теоретическое обучение и воспитание с широкой практической деятельностью студентов и значительно ускорить психолого-педагогическую и методическую разработку условий формирования у студентов экологической ответственности и сознания.

Под экологическим образованием мы понимаем обучение, воспитание и развитие личности, формирование ее гражданской ответственности за здоровье человека и состояние окружающей среды. Мы полагаем, что система дополнительного образования, не стесненная рамками стандартов, имеет сегодня наиболее широкие возможности по осуществлению экологического воспитания подрастающего поколения.

Над проблемой дополнительного экологического образования в течение нескольких лет работают педагоги Центра дополнительного образования экологического отдела Нижневартовского государственного гуманитарного университета, ставшие инициаторами создания и внедрения экологических программ для студентов «Организатор экологической работы в школе», для Светской академии для девушек «За здоровый образ жизни».

Реализация поставленной цели — формирования экологической культуры студентов — осуществляется в течение восьми лет, при этом на каждом году обучения выделяются конкретные задачи.

Реализация программы «Организатор экологической работы в школе» осуществлялась в течении пяти лет. К концу обучения студенты должны иметь эколого-краеведческие представления, стремиться к сохранению и приумножению природных богатств нашего края, участвовать в экологически ориентированной деятельности, уметь самостоятельно находить объекты для приложения своих знаний.

Целью программы «За здоровый образ жизни», по которой шло обучение в академии, является вооружение будущих учителей знаниями о браке и семье, основами преподавания школьного курса «Этика и психология семейной жизни», а также воспитательной работы по формированию у школьников качеств

семьянина. Не менее важная задача — помочь и самим слушателям курса лучше подготовиться к будущей семейной жизни.

Экологическая культура учителя все более воспринимается как неотъемлемая профессиональная черта, особенно педагога, организующего работу объединения экологической направленности. Именно ему отдано право и приоритет учить ребенка, представлять жизнь и живое в системе, взаимосвязи и взаимозависимости, целостности, вырабатывая адекватное видение мира и определяя свое место в нем.

Контрольно-аналитическая деятельность по оценке качества экологического воспитания и экологической грамотности студентов осуществляется ежегодно через собеседование, наблюдение, посещение мероприятий экологической направленности, анкетирование, на заседаниях творческих лабораторий.

В летний период студенты работают в лагерях труда и отдыха школьников, проходят полевую практику в окрестностях города и района, закрепляя свои знания на практике, а также выполняют опытнические и исследовательские работы. Все перечисленные виды деятельности способствуют повышению уровня экологической культуры подрастающего поколения.

Овладевая экологической грамотностью через использование различных форм организации работы в системе экологического образования, как показывает практика, студенты становятся более самостоятельными в принятии ответственных решений, обладают творческими способностями, они более нравственны и имеют свою точку зрения на происходящее вокруг, т.е. из них вырастают неравнодушные люди.

Литература

1. Алексеев С.В. Личностно-ориентированное обучение: вопросы теории и практики. Тюмень, 1997.

2. Глазачев С.Н., Козлова О.Н. Экологическая культура. М., 1997.

3. Глазачев С.Н., Когай Е.А. Экологическая культура и образование: очерки социальной экологии. 1998.

4. Игнатова В.А. Формирование экологической культуры учащихся: теория и практика. Тюмень, 1998.

5. Колобова Б.А. Совершенствование системы дополнительного экологического образования подрастающего поколения в северном регионе. Нижневартовск, 2009.

Р.В.Кельбас
МОУДОД «Центр детского творчества»,
г.Нижневартовск, Россия

СИСТЕМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕШЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ШКОЛЬНИКОВ

Необходимость формирования экологической культуры школьников связана с социальным заказом современного общества. Основным средством формирования экологической культуры призвана стать система экологического образования, формирующая человека нового типа, обладающего экологическим мировоззрением, имеющего активную жизненную позицию, культурно-экологические стремления, которые направлены на создание подлинно человеческих взаимоотношений с природой, без чего невозможно дальнейшее существование и развитие человека.

Решение данной проблемы требует внедрения новых технологий обучения, среди которых важное место занимает деятельностный подход.

Данный подход является одним из эффективных в системе дополнительного экологического образования. Его использование позволяет сформировать познавательные, практические и творческие умения, экологические убеждения, готовность к деятельности по охране природы, пропаганде экологических знаний.

Изучение общего состояния проблемы показало, что школьная практика накопила определенный опыт экологической подготовки учащихся при выполнении практических дел на основе общих подходов к теории и практике экологического образования. Вместе с тем остаются неисследованными многие конкретные аспекты указанной проблемы: обоснование эффективных форм и методов организации познавательно-трудовой деятельности, обеспечивающих природоведческую, мировоззренческую и практическую направленность экологической подготовки. С позиций актуальности и приоритетности изучаемой проблемы важным представляется поэтапное вовлечение детей и подростков в непрерывную практическую деятельность, сложность которой и использование различных видов деятельности должны определяться их возрастными и индивидуальными особенностями.

На современном этапе развития общества дополнительное образование способно решать важные для школьников проблемы: организации рационального использования свободного времени, выбора и расширения круга общения, формирования жизненных ценностей и ориентиров, профессионального самоопределения, формирование экологического сознания.

Важным принципом современного образования, в том числе экологического, является использование регионального компонента. Учреждения дополнительного образования имеют большие возможности в реализации данного принципа.

Система дополнительного экологического образования школьников с использованием деятельностного подхода создана в муниципальном учреждении дополнительного образования детей «Центр детского творчества» г.Нижневартовска Ханты-Мансийского автономного округа и состоит из трех подсистем: экологизированной образовательной среды, учебной и внеучебной деятельности.

В подсистему экологизированная образовательная среда входят: коллектив компетентных педагогов, материально-техническая база, учебно-методическое и дидактическое обеспечение образовательного процесса, а также социальное партнерство.

Экологизированная образовательная среда является одним из важных элементов, подсистемой модели формирования культурно-экологических стремлений школьников. В эколого-биологическом отделе создана система повышения квалификации педагогов, которая включает: самообразование; заседания творческих и проблемных групп, где педагоги рассматривают современные проблемы экологического образования, представляют творческие отчеты своей деятельности; методические учебы; совещания по изучению особенностей планирования, анализа деятельности; занятия в школе молодого педагога; индивидуальные и групповые консультации; выставки; работу со специальной литературой; взаимопосещения, открытые занятия коллег и их анализ; мастер-класс; разработку досуговых и воспитательных дел; наставничество; повышение квалификации по именным образовательным чекам; участие в городских семинарах-практикумах, педагогических чтениях, научно-практических конференциях; издательскую деятельность. Данная подсистема постоянно совершенствуется и обновляется с учетом современных педагогических требований.

Материально-техническая база, позволяющая использовать различные формы и методы практической деятельности, — это экологическая лаборатория, имеющая минимум оборудования для проведения экспериментальных работ, зимний сад, учебно-опытные участки, теплицы, лесная делянка, экспериментальные площадки в городской среде, экологическая тропа.

В формировании материально-технической базы большое значение имеет участие педагогов в создании экологических проектов, их финансирование позволило приобрести компьютерную технику, экологическое оборудование, реактивы для проведения исследований.

Разработаны комплексные образовательные программы «Экология цветоводства», «Растения, животные, человек в экосистемах Ханты-Мансийского автономного округа. Охрана природы», «Мониторинг городской среды» — для реализации модели формирования культурно-экологических стремлений школьников с учетом требований к образовательным программам в системе дополнительного образования и региональных особенностей Ханты-Мансийского автономного округа. Данные программы обеспечивают непрерывность экологического образования, связаны общей идеей привлечения детей к различным формам и методам практической деятельности в зависимости от их

возраста, желания, способностей. Содержание программ базируется на основных педагогических принципах: гуманизации, наглядности, научности, доступности, непрерывности, региональности, преемственности, системности — и ориентированы на опыт школьников.

В процессе разработки модели формирования культурно-экологических стремлений школьников с использованием деятельностного подхода были установлены связи и создано социальное партнерство с городским, окружным, областным, федеральным социумом.

Связи были установлены в целях изучения опыта по экологическому образованию других учреждений, распространения собственного опыта работы и привлечения различных организаций для оказания финансовой и методической помощи в реализации социального заказа общества по формированию культурно-экологических стремлений школьников.

В процессе реализации модели формирования культурно-экологических стремлений школьники младшего возраста принимают участие в экскурсиях, наблюдениях, опытно-поисковой, игровой; школьники среднего возраста — опытнической, исследовательской, просветительской, пропагандистской, трудовой, природоохранной, моделировании, компьютерных технологиях, научно-практических конференциях; школьники старшего возраста кроме выше перечисленных форм и методов различных видов деятельности занимаются разработкой проектов, участвуют в работе экологических практикумов, экспедиций, слетов, форумов.

Важное место в экологической деятельности старшеклассников занимают исследования по оценке окружающей среды территории города Нижневартовска и его окрестностей. Например, «Изучение воздушной среды города Нижневартовска методом биоиндикации», «Изучение экологического состояния водных экосистем г.Нижневартовска», «Средообразующая функция растений в городской среде г.Нижневартовска», «Оценка состояния воздушной и почвенной сред города Нижневартовска с использованием одуванчика лекарственного», «Скорость разложения растительного опада как индикатор состояния природных и природно-антропогенных сообществ».

Завершающими формами работы школьников, в которых реализуются полученные знания, умения, экологическая компетентность и мотивация по сохранению окружающей среды являются проектная и природоохранная деятельность. Разработка и реализация проектов осуществляется школьниками старшего школьного возраста. Были разработаны экологические проекты «Экологическая среда города Нижневартовска. Настоящее и будущее», «Свалка по имени Земля», «Дадим жизнь роднику» и другие.

Проект «Экологическая среда города Нижневартовска. Настоящее и будущее» был представлен на Окружном молодежном экологическом форуме «Сохраним цветущий мир Югры» (Ханты-Мансийск) и Международном экологическом форуме (Исландия).

Большую практическую деятельность школьники различных возрастных групп ведут в условиях профильного отряда «Юных исследователей» лагеря труда и отдыха в летний период времени.

При реализации модели формирования культурно-экологических стремлений школьников усложняется программный материал, инструментарий, методики и объекты исследования. Все перечисленные виды деятельности взаимосвязаны. Например, визуальная информация, полученная в результате наблюдений, может интерпретироваться в результате мыслительной деятельности в убеждения; ценностные ориентации — реализовываться в поведении ребенка в природе. Активизация одной стороны деятельности не вытесняет, не заменяет полностью другую, а создает возможности для нового уровня экологического развития личности школьника.

Используемые нами виды деятельности по формированию культурно-экологических стремлений школьников усложняются с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей, и на разных этапах формируют определенные уровни экологической культуры, мотивы поведения в отношениях с природной окружающей средой, вызывают большой интерес к экологическим проблемам города, округа, воспитывают активную жизненную позицию, расширяют практические навыки и творческие умения, значительно повышают познавательную деятельность школьников, обусловливают осознанный выбор профессии.

За последние пять лет было получено 231 призовое место: по опытническим работам — 118, исследовательским — 87, проектным — 26. С каждым годом число детей и подростков, участвующих в различных видах практической деятельности, увеличивается, у них появляется желание решать экологические проблемы города, округа, повышается самооценка своей деятельности. Многие старшеклассники для поступления выбирают лесотехническую академию, медицинские вузы, нефтегазовый университет специальность инженерная защита окружающей среды, поступают на специальность «экология». Все это позволяет говорить, что созданная модель не только повышает экологическую компетентность школьников, но и обеспечивает выбор профессии.

Педагоги Центра видят перспективы развития в том, что созданная модель формирования культурно-экологических стремлений школьников позволяет вводить в учебный процесс новые образовательные программы и виды деятельности, которые социально востребованы обществом. Данная модель предусматривает совершенствование материально-технического обеспечения. Планируется создание компьютерного класса для более широкого использования компьютерных технологий школьниками в области экологии, кроме того, введения новых методов исследования, проектирования, а также совершенствование системы подготовки педагогов, создание на учебно-опытном участке кедрового микрозаповедника, разработку программ по изучению социальных экологических проблем молодежи в целях профилактики абиотических тенденций.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Александрова В.В., зам. декана по учебной работе, к.б.н., старший преподаватель, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86, E-mail: aleksandrovavv2006@yandex.ru.

2. Антошкина О.А., Томский государственный университет, ОГУ «Облкомприрода», г.Томск, Россия.

3. Ахметова М.Н., Институт физиологии человека и животных, Алматы, Казахстан.

Адрес рабочий: 050060, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 93; факс: 8 (7272) 48-14-06, тел. 8 (7273) 78-38-04.

4. Баимбетова А.К., Институт физиологии человека и животных, Алматы, Казахстан.

Адрес рабочий: 050060, Казахстан, г.Алматы, пр. аль-Фараби, 93; факс: 8 (7272) 48-14-06, тел.: 8 (7273) 78-38-04.

5. Бахтиярова Ш.К., Институт физиологии человека и животных, Алматы, Казахстан.

Адрес рабочий: 050060, Казахстан, г.Алматы, пр. аль-Фараби, 93; факс: 8 (7272) 48-14-06, тел.: 8 (7273) 78-38-04.

6. Безуглова Н.Н., Институт водных и экологических проблем СО РАН.

Адрес рабочий: 656038 г.Барнаул, ул. Молодежная, 1 ИВЭП СО РАН; тел.: 8 (3852) 3-64-67; факс: 8 (3852) 66-64-42, E-mail: nataljafrlv@rambler.ru zings@-iwep.asu.ru.

7. Борисова Г.Г., профессор кафедры физиологии и биохимии растений, д.г.н., старший научный сотрудник, Уральский государственный университет им. А.М.Горького.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, УрГУ им. А.М.Горького, биологический факультет, тел.: (343) 261-66-85; E-mail: Borisova59@mail.ru.

8. Брагина Т.М., Костанайский государственный педагогический институт, г.Костанай, Республика Казахстан.

9. Выходцев А.М., ассистент кафедры географии и безопасности жизнедеятельности, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86; E-mail: Vichod1@rambler.ru.

10. Глазырина М.А., с.н.с., к.б.н, доц. по специальности «экология» ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М.Горького», Проблемная лаборатория антропогенной динамики экосистем и биологической рекультивации.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, тел.: 8 (343) 261-74-95; E-mail: Tamara.Chibrik@usu.ru.

11. Горичев Ю.П., зам. директора по научной работе, к.б.н., ФГУ Южно-Уральский государственный природный заповедник.

Адрес рабочий: 453560, Республика Башкортостан, Белорецкий район, п.Реветь, Южно-Уральский заповедник, тел.: (34792) 7-68-12; факс: (34792) 7-68-10; E-mail: revet@pochta.ru

12. Гребенюк Г.Н., д.г.н., профессор кафедры географии и безопасности жизнедеятельности, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

13. Грибов С.Е., Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина, Вологда, Россия.

14. Григориади А.С., Башкирский государственный университет, г.Уфа, Россия.

15. Грицук И.И., младший научный сотрудник, канд. техн. наук, Институт водных проблем РАН.

Адрес рабочий: 119333, Москва, ул. Губкина, д. 3, ИВП РАН, тел.: 8 (495) 135-72-01.

16. Гут В.А., Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

17. Давыдычев А.Н., старший научный сотрудник, к.б.н., Институт биологии Уфимского научного центра РАН.

Адрес рабочий: 450054, г.Уфа, пр. Октября 69, Институт биологии УНЦ РАН тел.: (347)2356103; E-mail: shur25@yandex.ru

18. Дубовик И.Е., Башкирский государственный университет, г.Уфа, Россия.

19. Емельянова Т.В., Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

20. Жамбакин К.Ж., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.

Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45, факс: 8 (727) 2476167, тел.: (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06

21. Зинченко Г.С., Институт водных и экологических проблем СО РАН.

Адрес рабочий: 656038 г.Барнаул, ул. Молодежная, 1 ИВЭП СО РАН; тел.: 8 (3852) 3-64-67; факс: 8 (3852) 66-64-42, E-mail: nataljafrlv@rambler.ru zings@iwep.asu.ru.

22. Иванова Н.А., к.б.н., профессор кафедры экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

23. Иванов В.Б., к.п.н., доцент кафедры экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

24. Казиахмедова И.А., аспирант кафедры экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

25. Кайда О.А., Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628605, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Ленина 56, тел.: 8 (3466) 45-18-20, факс: 8 (3466) 45-18-05, E-mail: nggu@wsmail.ru.

26. Калугин С.Н., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.

Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45, факс: 8 (727) 2476167, тел.: (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06.

27. Капышева У.Н., главный научный сотрудник, д.б.н., доцент, Институт физиологии человека и животных, Алматы, Казахстан.

Адрес рабочий: 050060, Казахстан, г.Алматы, пр. аль-Фараби, 93; факс: 8 (7272) 48-14-06, тел.: 8 (7273) 78-38-04.

28. Кельбас Р.В., заведующая эколого-биологическим отделением МОУ ЦДТ, к.п.н., Центр детского центра г.Нижневартовска.

Адрес рабочий: Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, ул. Ленина, тел.: 8 (3466) 45-21-94, 44-57-97.

29. Киреева Н.А., профессор кафедры биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, Башкирский государственный университет.

Адрес: 450057, г.Уфа, ул. Тукаева д. 29, кв. 13, тел.: (раб.) 8 (347) 273-67-12; тел. (дом.) 8 (347) 250-70-98, E-mail: vodop@yandex.ru

30. Кислицына М.Н., Уральский государственный университет им. А.М.Горького.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, УрГУ им. А.М.Горького, биологический факультет, тел.: (343) 261-66-85, E-mail: Borisova59@mail.ru.

31. Клемина И.Е., Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

32. Климина И.П., Башкирский государственный университет, г.Уфа, Россия.

33. Козин В.В., д.г.н., профессор кафедры социально-экономической географии и природопользования Тюменского государственного университета.

34. Колобова Б.А., специалист отдела мониторинга, к.п.н., доцент кафедры географии и безопасности жизнедеятельности, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

35. Колышева О.И., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.

Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45; факс: 8 (727) 2476167, тел.: (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06.

36. Коровин В.В., Московский государственный университет леса, г.Москва, Россия.

37. Корчагов С.А., Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина, Вологда, Россия.

38. Котляков А.В., старший научный сотрудник, кандидат географических наук, Институт водных проблем РАН.
Адрес рабочий: г.Москва, 119333, ул. Губкина, д. 3, ИВП РАН, тел.: 8 (495) 135-72-01 (раб).

39. Кочежкова Ю.С., Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск.

40. Кочуров Б.И., д.г.н., профессор, Институт географии РАН, ведущий научный сотрудник.
Адрес: 119017, Москва, Старомонетный пер., 29, тел.: 8 (495) 129-28-31, факс: 8 (495) 129-28-31, E-mail inecol@mail.ru.

41. Красноярова Б.А., зав. лаб, профессор, д.г.н., доцент, ИВЭП СО РАН, НГГУ.
Адрес: г.Барнаул, ул. Энтузиастов, д. 30, кв. 69, факс: 3852-240396, тел. 8-3852-666457, E-mail bella@iwep.asu.ru.

42. Крашенинникова О.В., Уральский государственный университет им. А.М.Горького.
Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, УрГУ им. А.М.Горького, биологический факультет, тел. (343) 2616685, E-mail Borisova59@mail.ru.

43. Кузнецова В.П., студентка 5 курса, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.
Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

44. Курносов Г.А., Московский государственный университет леса, г.Москва, Россия.

45. Лобковский В.А., к.г.н., Институт географии РАН, докторант, научный сотрудник.

Адрес: 119017, Москва, Старомонетный пер., 29, тел. (495) 129-28-31, факс: (495) 129-28-31, E-mail: inecol@mail.ru

46. Лукина Н.В., с. н. с., к.б.н. доц. по специальности «экология», ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М.Горького».

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51; тел.: (343)261-74-95; Tamara.Chibrik@usu.ru.

47. Мазунина Л., аспирант кафедры экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 436586, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

48. Малыгина Н.С., младший научный сотрудник, к.г.н., Институт водных и экологических проблем СО РАН

Адрес рабочий: 656038 г. Барнаул, ул. Молодежная, 1 ИВЭП СО РАН; тел.: 8 (3852) 3-64-67; E-mail: nataljafrlv@rambler.ru zings@iwep.asu.ru.

49. Малышев Ю.С., Институт географии СО РАН, Иркутск, Россия.

50. Молдошев К.О., Кыргызский аграрный университет им. К.И.Скрябина, г.Бишкек, Кыргызстан.

51. Музычко Л.М., Костанайский государственный педагогический институт, г.Костанай, Казахстан.

52. Мурсалиева В.К., В.н.с. лаборатории клонального размножения, к.б.н., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН Республики Казахстан.

Адрес рабочий: 050040 Алматы, ул. Тимирязева 45; факс: 8 (727) 247-61-67, тел.: 8 (727) 247-61-67, E-mail: gen_mursal@mail.ru.

53. Мухаметдинова Э.А., аспирант кафедры географии и безопасности жизнедеятельности, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

54. Нам С.В., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.

Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45, факс: 8 (727) 247-61-67, тел.: (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06.

55. Науменко Ю.В., Центральный сибирский ботанический сад Сибирское отделение РАН.

Адрес рабочий: 630090, г.Новосибирск, ул. Золотодолинская 101, E-mail: root@botgard.nsk.su.

56. Незговорова Т.С., Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

57. Нехорошева А.В., и.о. декана Естественно-географического факультета, к.х.н., доцент, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11, факс: 8 (3466) 436586, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

58. Нехорошев С.В., г.Нижневартовск.

Адрес: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

59. Никетевич Л.В., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.

Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45, факс: 8 (727) 2476167, тел.: (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06.

60. Николаев А.Н., старший научный сотрудник, к.б.н., Институт мерзлотоведения им. П.И.Мельникова СО РАН.

Адрес рабочий: 677010, г.Якутск, ул. Мерзлотная 36, Институт мерзлотоведения СО РАН, факс: 8 (4112) 33-44-76, тел.: (раб) 8 (4114) 33-48-87, E-mail: yktnan@mpi.ysn.ru.

61. Нуржанова А.А., главный научный сотрудник лаборатории генетики и селекции, д.б.н., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.

Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45; факс: 8 (727) 2476167, тел.: (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06.

62. Овечкина Е.С., начальник управления научных исследований, к.б.н., доцент, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628605, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Ленина 56; тел.: 8 (3466) 45-18-20, факс: 8 (3466) 45-18-05, E-mail: nggu@wsmail.ru.

63. Парамонов Е.Г., главный научный сотрудник, докт. с-х. наук, профессор, Институт водных и экологических проблем СО РАН.

Адрес рабочий: 656038, г.Барнаул, ул. Молодежная, 1; тел.: 8 (3852) 666-457, факс: 8 (3852) 23-04-96.

64. Погонышева И.А., к.б.н., доцент кафедры экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

65. Погонышев Д.А., проректор по науке, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628605, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Ленина 56, тел.: 8 (3466) 45-18-20, факс: 8 (3466) 45-18-05, E-mail: nggu@wsmail.ru.

66. Пономарев Г.В., Институт географии СО РАН, Иркутск, Россия.

67. Преловский В.А., Институт им. В.Б.Сочавы СО РАН, Иркутск, Россия.

68. Пушкин С.Г., Учреждение Российской Академии Наук, Институт угля и углехимии СО РАН, г.Кемерово, Россия.

69. Раимгулова А.И., Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

70. Рахимбаев И.Р., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.

Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45; факс: 8 (727) 2476167, тел.: (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06.

71. Ремизова М.Н., ассистент кафедры экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

72. Романовский М.Г., Институт лесоведения РАН, г.Москва, Россия.

73. Самсонова В.В., Институт мерзлотоведения им. П.И.Мельникова СО РАН.
Адрес рабочий: 677010, г.Якутск, ул. Мерзлотная 36, Институт мерзлотоведения СО РАН, факс: 8 (4112) 33-44-76, тел.: (раб) 8 (4114) 33-48-87, E-mail: yktnan@mpi.ysn.ru.

74. Седловский А.И., ДГП «Институт биологии и биотехнологии растений» РГП «Национальный центр биотехнологии» Комитета науки МОН РК.
Адрес рабочий: 050040, Казахстан, Алматы, ул. Тимирязева 45, факс: 8 (727) 2476167, тел. (007-7272) 70-61-10, факс: (007-7272) 47-61-06.

75. Семенова Н.М., Томский государственный университет, ОГУ «Облкомприрода», г.Томск, Россия.

76. Сережечкин Е.М., старший лаборант, Томский государственный университет, каф. природопользования.
Адрес рабочий: г.Томск, ул. А.Иванова, 49, ауд. 305.

77. Скоробогатова О.Н., старший преподаватель кафедры экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.
Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11, факс: 8 (3466) 43-65-86, E-mail olnics@yandex.ru тел. (моб): 8 (912-536-9103).

78. Смирнов А.Я., Институт географии РАН, ведущий научный сотрудник.
Адрес: 119017, Москва, Старомонетный пер., 29; тел. 8 (495) 129-28-31, факс 8 (495) 129-28-31, E-mail inecol@mail.ru

79. Соколов С.Н., д.г.н., профессор кафедры географии и безопасности жизнедеятельности, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.
Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86; тел. 8 (3466) 68-21-63.

80. Сторчак Т.В., зав. кафедрой экологии и естествознания, к.б.н., доцент, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.
Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466] 43-65-86; E-mail tatiana-nv@intramail.ru.

81. Судакова Н.Д., Уральский государственный университет им. А.М.Горького.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, УрГУ им. А.М.Горького, биологический факультет, тел. (343) 261-66-85, E-mail Borisova59@mail.ru.

82. Счастливцев Е.Л., Учреждение Российской Академии Наук, Институт угля и углехимии СО РАН, г.Кемерово, Россия.

83. Торчик О.Ю., студентка 5 курса, ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М.Горького», кафедра экологии.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51; тел. 8(343)261-74-95, тел. (моб) 8922-619-44-40, E-mail Tamara.Chibrik@usu.ru; torchik_oksana@mail.ru.

84. Ударцева Н.О., студентка 5 курса, ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М.Горького»,

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, тел. (343)261-74-95; Tamara.Chibrik@usu.ru.

85. Фефелов К.А., научный сотрудник, к.б.н., Институт Экологии растений и животных УрО РАН.

Адрес рабочий: 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202; тел. 8(343) 210-38-58, факс: 8(343) 260-65-00; E-mail: KoFe10@yandex.ru, Fefelov_K@ipae.uran.ru.

86. Филатова М.Е., студентка 5 курса, ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М.Горького», кафедра экологии.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51; тел. 8 (343) 261-74-95, E-mail Tamara.Chibrik@usu.ru; fme2006@yandex.ru.

87. Хакимова Г.А., зам. декана по воспитательной работе, к.п.н., старший преподаватель кафедры географии и безопасности жизнедеятельности, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 436586, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

88. Хамадиева А.Ф., методист заочного отделения, аспирант кафедры географии и безопасности жизнедеятельности, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11; факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

89. Хамитов Р.С., Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В.Верещагина, Вологда, Россия.

90. Ходжаева Г.К., старший лаборант лаборатории геоэкологических исследований, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11, факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86.

91. Чибрик Т.С., зав. лабораторией, к.б.н., с.н.с., ГОУ ВПО «Уральский государственный университет им. А.М.Горького», Проблемная лаборатория антропогенной динамики экосистем и биологической рекультивации.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, тел. (343)261-74-95; тел. дом. 8 (343) 212-86-03, E-mail Tamara.Chibrik@usu.ru.

92. Чукина Н.В., Уральский государственный университет им. А.М.Горького.

Адрес рабочий: 620083, г.Екатеринбург, пр. Ленина, 51, УрГУ им. А.М. Горького, биологический факультет, тел. (343) 2616685**,** E-mail Borisova59@mail.ru.

93. Шевченко Г.А., младший научный сотрудник, аспирант, Государственное научное учреждение Республики Алтай «Алтайский региональный институт экологии».

Адрес рабочий: 649000, Республика Алтай, г.Горно-Алтайск, ул. Улалушинская, 18, E-mail shevchenko_genna@mail.ru, тел. 8 (38844) 2-29-90, тел. (моб) 89136986307.

94. Щекалев Р.В., Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск, Россия.

95. Юкина Н.И., Учреждение Российской Академии Наук, Институт угля и углехимии СО РАН, г.Кемерово, Россия.

96. Юмагулова Э.Р., к.б.н., доцент, кафедра экологии и естествознания, Нижневартовский государственный гуманитарный университет.

Адрес рабочий: 628015, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г.Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет, ул. Дзержинского 11, факс: 8 (3466) 43-65-86, тел.: 8 (3466) 43-65-86; E-mail aleksandrovavv2006@yandex.ru; тел. (моб) 8-912-936-6116.

97. Якупова А.Б., Башкирский государственный университет, г.Уфа, Россия**.**

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНОВ — ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ 3

Малышев Ю.С., Пономарев Г.В.
Развитие методов оценки ресурсов охотничье-промысловых животных: пути и способы интеграции географического и экологического подходов 3

Молдошев К.О.
Экономико-географические подходы к оценке природных ресурсов Кыргызстана в переходный период 8

Красноярова Б.А.
Концепции устойчивого развития: от теории к практике 12

Зинченко Г.С., Безуглова Н.Н., Малыгина Н.С.
Природно-климатический потенциал как один из факторов устойчивого социально-экономического развития Алтайского края 18

Сережечкин Е.М.
Структура земельного фонда Томской области, основные тенденции землепользования 22

Шевченко Г.А.
Возможный механизм окисления ионов железа кислородом в поверхностных водах Телецкого озера 28

Хамадиева А.Ф.
Индикаторы устойчивого развития — инструмент рационального природопользования 30

Скоробогатова О.Н.
Физико-географический очерк р.Вах 33

II. ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ И СОХРАНЕНИЯ БИОТЫ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ 40

Нуржанова А.А., Рахимбаев И.Р., Жамбакин К.Ж., Седловский А.И., Калугин С.Н., Никетевич Л.В., Нам С.В. , Колышева О.И.
Использование дикорастущих видов растений для фиторемедиации почв загрязненных пестицидами 40

Фефелов К.А.
Миксомицеты особо охраняемых природных территорий Ханты-Мансийского автономного округа 48

Глазырина М.А., Лукина Н.В., Филатова М.Е., Торчик О.Ю.
К вопросу восстановления фиторазнообразия на нарушенных промышленностью территориях.....54
Семенова Н.М., Антошкина О.А.
Особо охраняемые природные территории Томской области: состояние, система организации и управления 59
Борисова Г.Г., Кислицина М.Н., Чукина Н.В., Крашенинникова О.В., Судакова Н.Д.
Исследование механизмов детоксикации фенолов гидрофитами.....63
Мазунина Л.Е.
Морфологические особенности корневой системы растений при нефтяном загрязнении, как индикатор состояния почв 67
Преловский В.А., Малышев Ю.С.
Инвазийные виды млекопитающих в заповедниках и национальных парках Восточной Сибири.....73
Казиахмедова И.А.
Особенности изменения количественного состава микроорганизмов и грибов в нефтезагрязненных почвах Самотлорского месторождения.....78
Иванов В.Б., Кочешкова Ю.С.
Динамика роста и некоторые морфологические особенности сосны обыкновенной на участках с различной степенью нарушенности на территории нижневартовского района ХМАО — Югры 81
Лукина Н.В., Ударцева Н.О.
Микориза как фактор адаптации растений к техногенным субстратам.....88
Чибрик Т.С.
Структура флоры техногенных ландшафтов Урала.....93
III. БИОРАЗНООБРАЗИЕ.....99
Брагина Т.М.
К вопросу формирования фауны почв южных боров Тургайской ложбины.....99
Коровин В.В., Курносов Г.А., Щекалев Р.В.
Аномалии стебля древесных растений как проявление единства и разнообразия.....104
Мурсалиева В.К.
Размножение ели колючей *picea pungens* в условиях in vitro.....109
Романовский М.Г., Щекалев Р.В.
Ядро и заболонь у кольцесосудистых деревьев.....114

Парамонов Е.Г.
Восстановление кедра на высокогорных гарях северо-восточного алтая 119
Давыдычев А.Н., Горичев Ю.П.
Особенности естественного возобновления широколиственных пород на границе ареала в Южно-Уральском заповеднике 126
Грибов С.Е., Корчагов С.А., Хамитов Р.С., Щекалев Р.В.
Наследуемость качественных показателей древесины ели обыкновенной в Вологодской области 130
Николаев А.Н., Самсонова В.В.
Дендрохронололические исследования развития склоновых процессов на Ямале 135
Иванова Н.А., Музычко Л.М.
Анатомические особенности строения корневой системы растений на засоленных почвах 141
Клемина И.Е., Незговорова Т.С.
О роли ЗПП «Сибирские Увалы» в поддержании биоразнообразия орнитофауны Ханты-Мансийского автономного округа — Югры 148
IV. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ 156
Киреева Н.А., Дубовик И.Е., Климина И.П., Григориади А.С., Якупова А.Б.
Использование показателей альгомикологического комплекса для биоиндикации городских экосистем, загрязненных выбросами нефтехимических предприятий 156
Счастливцев Е.Л., Пушкин С.Г., Юкина Н.И.
Проблемы современных оценок состояния поверхностных вод в угледобывающих районах и возможности совершенствования системы мониторинга техноприродных вод 163
Кайда О.А.
Роль документационной составляющей в экологическом мониторинге 169
Александрова В.В.
Определение качества поверхностных вод Нижневартовского района методом биотестирования по показателю выживаемости и плодовитости тест-объекта Ceriodaphnia affinis 171
Гребенюк Г.Н., Кузнецова В.П.
Мониторинг погодных условий методом фенологических наблюдений 175

Овечкина Е.С., Раимгулова А.И.
Содержание хлорофиллов и их изменчивость во мхах *pp. polytrichum* и *sphagnum* на территории Нижневартовского района 188

V. УРБОЭКОСИСТЕМЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 192

Музычко Л.М., Иванова Н.И.
Влияние автотранспорта на состояние микрофлоры почв городской экосистемы 192

Юмагулова Э.Р.
Типы стратегии сосудистых растений верховых болот в условиях природной и урбанизированной среды 195

Выходцев А.М.
Анализ состояния природной подсистемы урбогеосистемы Нижневартовска 199

Иванова Н.А., Ходжаева Г.К.
Особенности фенологического развития древесных растений на территории города в условиях среднетаежной зоны ХМАО — Югры 204

Котляков А.В., Грицук И.И.
Транспорт наносов водным потоком на урбанизированных территориях в зимний период 212

Мухаметдинова Э.А.
Экологические проблемы северных городов на примере загрязнения снежного покрова Нижневартовского региона 217

Клемина И.Е., Гут В.А.
Охотничье-промысловые виды в антропогенных ландшафтах г.Нижневартовска 219

IV. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ 227

Погонышева И.А., Погонышев Д.А.
Влияние сезонных миграций на адаптационные возможности организма детей в условиях Севера 227

Кочуров Б. И., Смирнов А.Я., Лобковский В.А.
Эффективность природопользования: от излишества к необходимости 232

Соколов С.Н.
Оценка социально-эколого-экономической среды Ханты-Мансийского автономного округа — Югры 239

Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Баимбетова А.К., Ахметова М.Н.
Сравнительный анализ применения антиоксидантов при действии хронического стресса 247

Нехорошева А.В., Ремизова М.Н., Нехорошев С.В.
Оценка фактора риска наркотизации населения территории ХМАО — Югры (на примере героинсодержащих веществ) 252

VII. ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 261

Хакимова Г.А.
Управление процессом формирования ценностного отношения к здоровью как составляющей экологии человека 261

Кельбас Р.В., Емельянова Т.В.
Формирование экологической культуры школьников посредством участия в природоохранных акциях 269

Колобова Б.А.
Особенности формирования экологической культуры молодежи Нижневартовского государственного гуманитарного университета 273

Кельбас Р.В.
Система дополнительного образования в решении социально-экологических и образовательных проблем школьников 285

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 289

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 28.01.2010
Формат 60×84/16. Бумага для множительных аппаратов
Гарнитура Arial Narrow. Усл. печ. листов 19
Тираж 500 экз. Заказ 996

Отпечатано в Издательстве
Нижневартовского государственного гуманитарного университета
628615, Тюменская область, г.Нижневартовск, ул.Дзержинского, 11
Тел./факс: (3466) 43-75-73, E-mail: izdatelstvo@nggu.ru