

**ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ОПЫТА ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

**INTERACTION  
OF ENVIRONMENT  
AND HUMAN HEALTH:  
EXPERIENCE  
OF THE EUROPEAN UNION**

*Материалы научно-практического семинара  
(22 ноября 2018 г.) г. Нижневартовск, Россия*

*Research Seminar Proceedings  
(November 22, 2018) Nizhnevartovsk, Russia*



Изучение взаимосвязи  
окружающей среды и здоровья  
человека с использованием опыта  
Европейского Союза



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union





УДК 504  
ББК 74.58  
ИЗ2

**ИЗ2** Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. 92 с. ISBN 978-5-9907782-9-0

<http://www.konferenc.com/2018-11-22>

*Ответственный редактор:* И. А. Погоньшева, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии ФГБОУ ВО «Нижневартовский государственный университет»

*Переводчик:* Д. Н. Полякова, переводчик отдела международного сотрудничества ФГБОУ ВО «Нижневартовский государственный университет»

В сборник включены научные статьи и выступления участников научно-практического семинара «Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза» (22.11.2018 г).

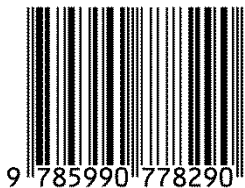
Издание адресовано научно-педагогическим работникам, научным сотрудникам, студентам вузов, специалистам-практикам науки, образования, а также всем заинтересованным лицам.

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

ISBN 978-5-9907782-9-0

УДК 504  
ББК 74.58

ISBN 978-5-9907782-9-0



9 785990 778290

©ИЦ «Наука и практика»,  
Нижневартовск, 2018





## **ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПЫТА ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

*Материалы научно-практического семинара,  
22 ноября 2018 г. Нижневартовск, Россия*

*В сборнике представлены статьи, по материалам которых были подготовлены доклады на научно-практическом семинаре «Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза» (22.11.2018 года).*

*Семинар организован в соответствии с планом мероприятий в рамках проекта Jean Monnet Module «Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза» (Interaction of environment and human health: Experience of the European Union). Проект №2016-2592/001-001, 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE реализуется на кафедре экологии Нижневартовского государственного университета, при финансовой поддержке Европейской Комиссии.*

*В семинаре приняли участие преподаватели Нижневартовского государственного университета, специалисты в области экологии и природопользования, здравоохранения города Нижневартовска, бакалавры и магистранты направлений подготовки «Биология», «Экология и природопользование», «Образование в области безопасности жизнедеятельности», «Природообустройство и водопользование», аспиранты кафедры экологии Нижневартовского государственного университета.*

*Материалы сборника могут представлять интерес для биологов, экологов, специалистов в области экологии и природопользования, здравоохранения, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами охраны окружающей среды и здоровья населения.*





***INTERACTION OF ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH:  
EXPERIENCE OF THE EUROPEAN UNION***

*Research Seminar Proceedings  
November 22, 2018, Nizhnevartovsk, Russia*

*This book contains the proceedings of Interaction of Environment and Human Health: Experience of the European Union, a research seminar held on November 22, 2018, in Nizhnevartovsk, Russia.*

*The seminar was a part of Jean Monnet activities arranged within the Jean Monnet Module “Interaction of Environment and Human Health: Experience of the European Union”, with the reference number 2016-2592 / 001-001, 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. Supported by the European Commission, the project is implemented at the Department for Ecology of Nizhnevartovsk State University.*

*The seminar was attended by lecturers of Nizhnevartovsk State University, health care specialists, ecology and environmental management experts, bachelor, master and graduate students, graduate ecology students of Nizhnevartovsk State University.*

*The proceedings may appeal to biologists, ecologists, public health specialists, ecology and environmental management experts, and to non-specialist reader curious of environmental protection and public health issues.*





*Содержание*

1.	<i>Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Луняк И. И.</i> Исследования в рамках взаимосвязи окружающей среды и здоровья детей в странах Евросоюза	7-15
2.	<i>Кузнецова В. П.</i> Влияние изменения климата на здоровье и реализация европейских программ по адаптации населения	16-24
3.	<i>Постникова В. В., Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А.</i> Исследования влияния атмосферных загрязнителей на здоровье человека в европейском регионе всемирной организации здравоохранения	25-32
4.	<i>Гонтажевская Е. Н., Скоробогатова О. Н.</i> Меры решения проблем санитарии и водоснабжения в странах третьего мира (опыт стран Евросоюза)	33-38
5.	<i>Егорова В. И., Скоробогатова О. Н.</i> Оценка поверхностных вод методом альгоиндикации (опыт стран Евросоюза)	39-46
6.	<i>Семочкина М. А., Скоробогатова О. Н.</i> Развитие альгобиотехнологий в странах Евросоюза	47-60
7.	<i>Сторчак Т. В., Диденко И. Н., Диденко Н. А.</i> Мониторинг поверхностных вод в рамках водной рамочной директивы стран Евросоюза	61-68
8.	<i>Скоробогатова О. Н., Аишурова З. М.</i> Опыт России и Евросоюза в управлении качеством природных вод	69-77
9.	<i>Изгужина Р. Р., Скоробогатова О. Н.</i> Качество питьевой воды и система эпидемиологического надзора в практике Евросоюза	78-83
10.	<i>Погоньшев Д. А., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В.</i> Система охраны природных территорий и сохранение биоразнообразия в странах Евросоюза (аналитический обзор)	84-91





*Contents*

1.	<i>Pogonysheva I. A., Pogonyshv D. A., Lunyak I. I.</i> Interaction of environment and children's health: overview of European studies	7-15
2.	<i>Kuznetsova V. P.</i> Climate change and its impact on public health and European adaptation programs	16-24
3.	<i>Postnikova V. V., Pogonysheva I. A., Pogonyshv D. A.</i> Air pollutants affecting public health in the European region of the world health organization: an overview of studies	25-32
4.	<i>Gontazhevskaya E. N., Skorobogatova O. N.</i> Solutions to sanitation and water supply problems in the third world countries: experience of the European Union	33-38
5.	<i>Egorova V. I., Skorobogatova O. N.</i> Using algoindication for surface water assessment: experience of the European Union	39-46
6.	<i>Semochkina M. A., Skorobogatova O. N.</i> Development of algobiotechnologies in the European Union	47-60
7.	<i>Storchak T. V., Didenko I. N., Didenko N.A.</i> Surface water monitoring within the European Union water framework directive	61-68
8.	<i>Skorobogatova O. N., Ashurova Z. M.</i> Russian and European union experience in natural water quality management	69-77
9.	<i>Izguzhina R. R., Skorobogatova O. N.</i> Drinking water quality and epidemiological supervision in the European Union	78-83
10.	<i>Pogonyshv D. A., Pogonysheva I. A., Storchak T. V.</i> The system of protection of naturer areas and preservation of the biodiversity in the European Union countries (state-of-the-art review)	84-91





УДК 504.75

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525390>

**ИССЛЕДОВАНИЯ В РАМКАХ  
ВЗАИМОСВЯЗИ ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ  
В СТРАНАХ ЕВРОСОЮЗА**

**INTERACTION OF ENVIRONMENT AND  
CHILDREN'S HEALTH: OVERVIEW  
OF EUROPEAN STUDIES**

©*Погонышева И. А.*, канд. биол. наук,  
доцент, Нижневартровский  
государственный университет, г.  
Нижневартовск, Россия

©*Погонышев Д. А.*, канд. биол. наук,  
доцент, Нижневартровский  
государственный университет, г.  
Нижневартовск, Россия

©*Лунык И. И.*, аспирант кафедры  
экологии, Нижневартровский  
государственный университет, г.  
Нижневартовск, Россия

©*Pogonysheva I. A.*, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

©*Pogonyshv D. A.*, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

©*Lunyak I. I.*, Graduate Ecology Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

*Аннотация.* Информация о здоровье и его экологических детерминантах является важным инструментом для принятия политических решений в сфере общественного здравоохранения. В Странах Евросоюза экологически зависимым заболеваниям человека уделяется все больше внимания на международном и региональном уровнях. Национальные планы действий реализуются, прежде всего, для устранения экологически зависимых дисфункций организма детей и профилактики экопатологий в этой группе риска. Приоритет отдается исследованиям, направленным на разработку мероприятий по защите и улучшению здоровья и развития детей и подростков.

*Abstract.* Relevant data on health and health environmental determinants is an important tool for public health decision-making. In European countries, both national and international authorities pay increasing attention to environment-related diseases. National action plans are aimed at eliminating environment-related children health dysfunctions and preventing eco pathologies. Priority is given to studies developing measures to protect and improve the health and development of children and adolescents.

*Ключевые слова:* окружающая среда, здоровье, дети, подростки, экопатология, Европейский регион Всемирной организации здравоохранения.

*Key words:* environment, health, children, adolescents, ecompathology, the WHO European Region.

Проблема сохранения здоровья детского контингента населения является актуальной в связи с увеличением доли экологически зависимых дисфункций в общей структуре заболеваемости детей. В странах Европейского союза действуют ряд обязательных и добровольных инициатив в области охраны окружающей среды и сохранения здоровья





детей, накоплен фактический научный материал, который доказывает неблагоприятное влияние на здоровье человека целого ряда антропогенных факторов окружающей среды.

В Европе функционирует Информационная система по окружающей среде и здоровью (ENHIS), в ее задачи входит сбор фактических данных и формирование базы данных о показателях здоровья населения в Европейском регионе ВОЗ, а также информации о параметрах окружающей среды. Исследовательская база ENHIS призвана оказывать помощь в решении политических вопросов связанных с общественным здравоохранением и охраной окружающей среды. В 2007 году была создана информационная система по окружающей среде и здоровью человека — проект ENHIS2 (European Environment and Health Information System), позволяющий оценивать текущее состояние здоровья детей и окружающей среды в Европе [4].

В Странах Евросоюза остается высоким уровень избыточной массы тела среди детского контингента населения, регистрируется высокий уровень гиподинамии, который увеличивается по мере взросления детей [13].

Согласно данным Информационной системы по окружающей среде и здоровью (ENHIS) самые высокие значения избыточной массы тела среди одиннадцатилетних обследуемых девочек и мальчиков отмечены в Ирландии (20,5% — среди девочек, 25% — среди мальчиков), Греции (17,9% и 26,3% соответственно), Португалии (19,9% и 22,9%), и Польше (17,4% и 24,3%), самые низкие — в Швейцарии (5,4% — среди девочек и 7,2% — среди мальчиков) и Нидерландах (8,7% и 8%) (рис. 1) [4].

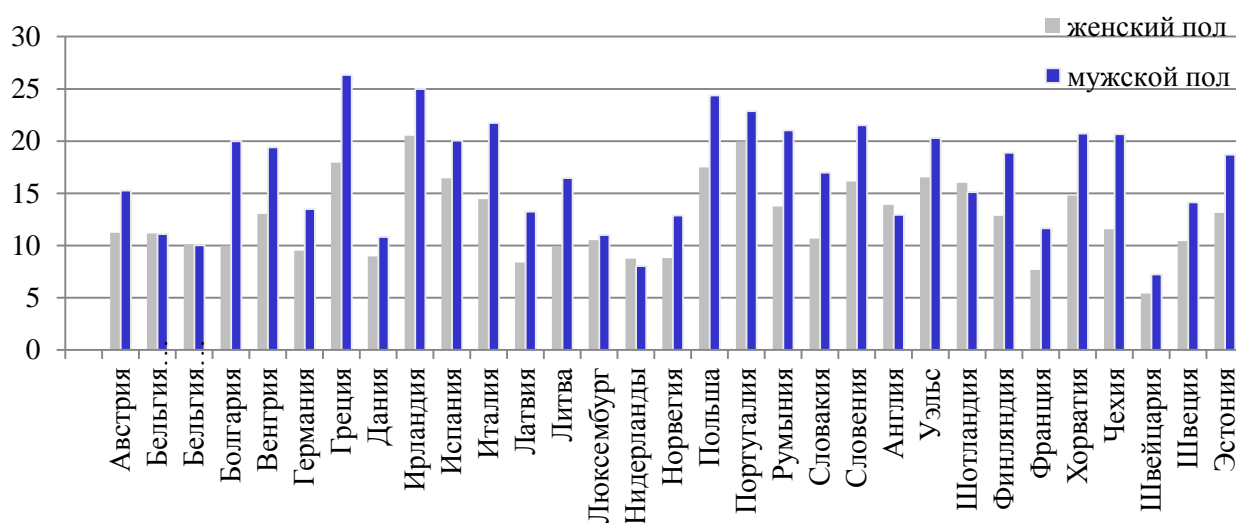


Рис. 1. Количество детей в возрасте 11 лет с ожирением и избыточной массой тела в странах Европейского региона, % (дата обновления 28.08.2015 г) [4]

Самый высокий уровень двигательной активности у детей выявлен в Ирландии (31,3% у девочек и 42,7% у мальчиков), самый низкий — в Италии (6,6% девочек и 10,3% у мальчиков) (рис. 2) [4].

В странах ЕС разработаны и реализуются стратегии и планы действий по борьбе с лишним весом, мероприятия по внедрению здорового питания и увеличения физической активности, такие как: Европейская хартия по борьбе с лишним весом (2006 г) и план







действий по борьбе с детским ожирением в Евросоюзе на 2014-2020 гг. (2014 г), Венская декларация по питанию и неинфекционным болезням в рамках политики «Здоровье-2020» (2013 г), Европейская стратегия по увеличению физической активности (2015 г) [2].

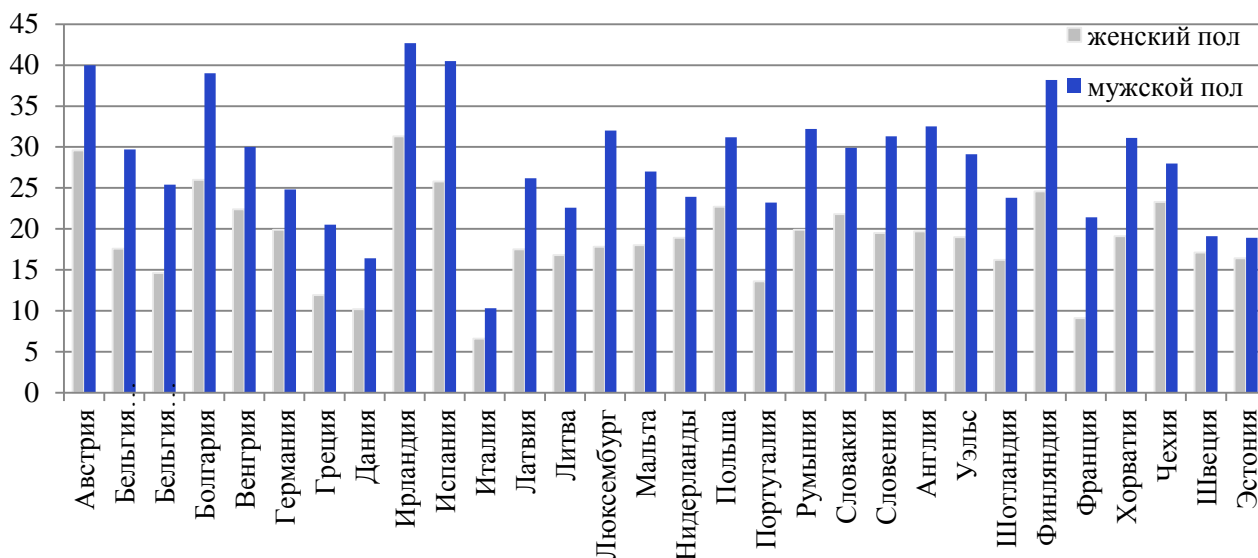


Рис. 2. Количество физически активных детей в возрасте 13 лет в странах Евросоюза, % (дата обновления 03.09.2015 г) [4]

Качество водоснабжения, санитария и гигиена окружающей среды являются значимыми составляющими Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г, относятся к приоритетным задачам Протокола по проблемам воды и здоровья к Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер 1992 г [12].

Более 90% населения Европейского региона имеет доступ к водоснабжению с хорошими санитарно-гигиеническими условиями, в то же время чистая вода недоступна, по крайней мере, для двух миллионов человек, в результате этого дети подвергаются высокому риску кишечных заболеваний, возбудители которых циркулируют в водной среде. Неадекватное установленным требованиям водоснабжение и санитария характерны в основном для районов центральной и Восточной Европы и Центральной Азии, там значительная доля бремени болезней обусловлена водным фактором. Причиной вспышек инфекционных заболеваний часто являются поломки или сбои в системе водоснабжения. Согласно данным опубликованных исследований наблюдается связь между здоровьем детей и качеством водоснабжения, санитарии и гигиены в школах [5].

В ЕС функционирует общеевропейская система биомониторинга, приоритетные исследования в рамках ее деятельности направлены на сохранение здоровья детей. Европейской комиссией был инициирован пилотный проект по биомониторингу человека. Деятельность в рамках проекта направлена на проведение мониторинга биомаркеров ксенобиотиков, негативно влияющих на здоровье, таких как тяжелые металлы, диоксины, котинин, который используется как биомаркер воздействия табачного дыма, и ряд других загрязнителей, в том числе полициклические ароматические углеводороды и фталаты [бойс]. Реализация проекта по биомониторингу, в рамках которого проводится анализ





биологических жидкостей чаще всего крови, грудного молока, мочи, позволяет оценивать состояние здоровья детского населения в различных регионах ЕС.

В рамках 55-ой Сессии Европейского регионального бюро ВОЗ (Бухарест, 2005 г.) была принята Европейская стратегия «Здоровье и развитие детей и подростков» одним из приоритетных целевых направлений является обеспечение европейских детей полноценным, качественным и здоровым питанием, способствующим профилактике ожирения. В 2005 г. в Великобритании для реализации этой цели была создана отдельная государственная структура Трест Школьного Питания (School Food Trust), который контролирует школьные рационы питания на предмет снижения в них жиров, сахара и соли. В Финляндии для всех учеников от 7 до 19 лет школьный завтрак является бесплатным и включает: основное горячее блюдо, салат, обезжиренное или с низким содержанием жира молоко и цельнозерновой хлеб. Большое внимание уделяется рекламе молока, детям рассказывают о значимости этого напитка. Углеводсодержащие напитки и продукты с рафинированным сахаром запрещены в школьных столовых [8, 9].

Функционирующая в Европе Сеть Школ здоровья реализует профилактическую работу по вопросам сохранения и укреплению здоровья учащихся. Сеть концентрирует деятельность на сокращении разрыва в уровне здоровья детского контингента путем создания благоприятной среды в школе. Один из значимых проектов - «Здоровое питание и физическая активность школьников» непосредственно связан с Сетью Школ здоровья в Европе.

Отмечены положительные результаты в сфере уменьшения случаев детского травматизма во всем Европейском регионе ВОЗ [13].

Актуальной проблемой в настоящее время в Европе является внедрение мероприятий по созданию инфраструктуры для увеличения физической активности детей, а именно оборудование велосипедных дорожек ведущих к школам, ходьба пешком в школу, снижение интенсивности движения вблизи школ. Достигнуты определенные успехи в борьбе с курением, которые вносят значительный вклад в улучшение качества окружающей среды для детей. Количество европейских стран, в которых введен полный запрет на курение в общественных местах постоянно возрастает (рис. 3).

Большинство авторов отмечают неравенство в отношении экологических условий и здоровья детей в разных странах Евросоюза [13, 14]. В Европейском регионе ВОЗ есть государства с достаточно низкими показателями младенческой и детской смертности, наряду с этим есть страны, где эти показатели выше в 10 раз. Основной причиной смертности среди детей в возрасте до пяти лет в Регионе являются неонатальные патологические состояния, травмы, пневмония, диарея. В некоторых странах ЕС отмечается увеличение уровня младенческой смертности от экологически зависимых заболеваний в постнеонатальном периоде (рис. 4) [2-4].

Более 10% подростков в Европейском регионе ВОЗ имеют дисфункции психического здоровья, нервно-психические заболевания являются одной из основной причиной инвалидности среди молодежи. На первом месте в структуре патологий нервной системы у детей и подростков стоят тяжелые депрессивные расстройства, далее следуют поведенческие расстройства и дисфункции, связанные с употреблением психоактивных веществ [8]. В 2013 году принят Европейский план действий по охране психического здоровья детей [7].



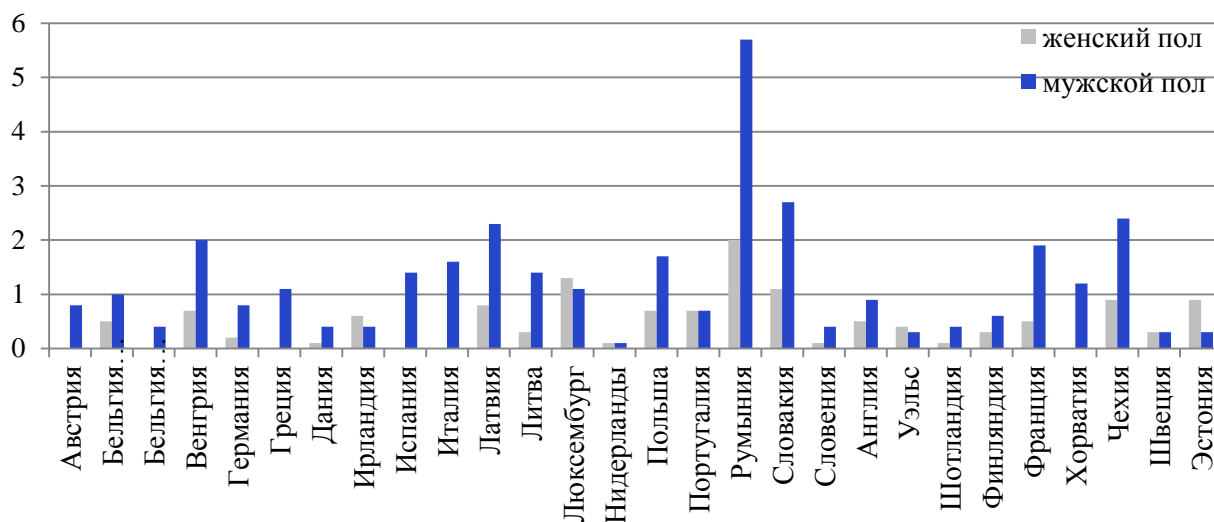


Рис. 3. Количество ежедневно курящих детей в возрасте 11 лет, % (дата обновления 04.09.2015 г) [4]

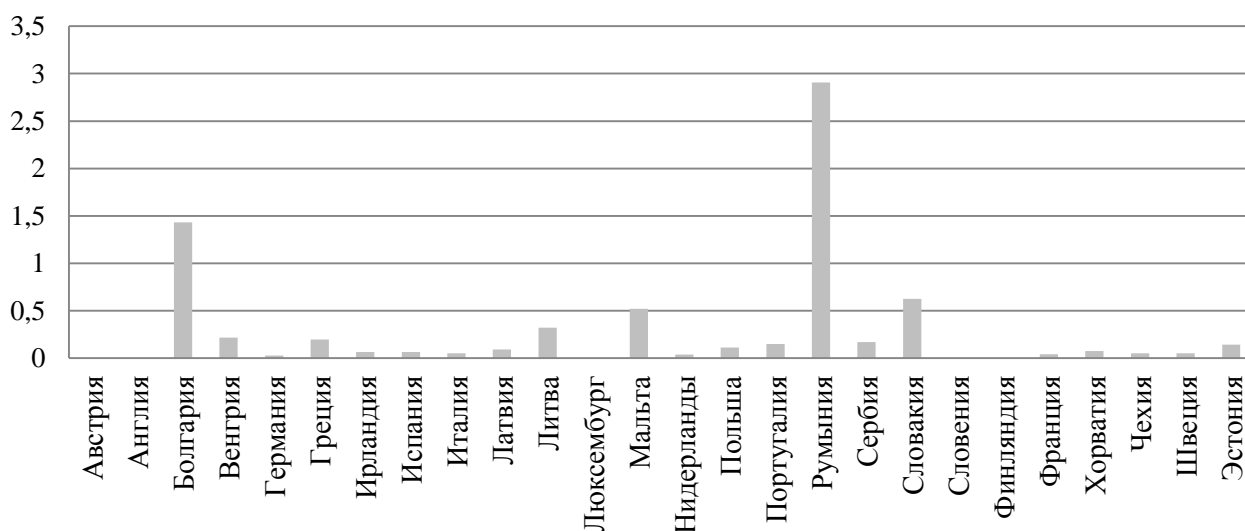


Рис. 4. Уровень младенческой смертности от респираторных заболеваний в постнеонатальном периоде. Единица: случаев смерти на 1000 рожденных [4]

Хотя иммунологическая прослойка вакцинированных детей в популяции высока, примерно один миллион детского контингента населения не получают всех прививок, запланированных в соответствии с национальным календарем иммунизации.

В 2004 г. министры окружающей среды и здравоохранения инициировали Европейский план действий «Окружающая среда и здоровье детей». В этом плане уделяется особое внимание факторам экологического риска, так как именно они являются главными детерминантами нарушений здоровья детей [3, 6, 10, 11].





План включает в себя следующие мероприятия:

1. гигиена и санитария питьевой воды;
2. защита от травматизма и обеспечение достаточной физической деятельности;
3. поддержание качества атмосферного воздуха в помещениях и в жилых кварталах;
4. снижение уровня химикатов в окружающей среде

Для достижения этих целей в Европе проводится эколого-просветительская работа в детских коллективах, для того, чтобы в столь юном возрасте, дети понимали проблемы связанные с охраной окружающей среды и правами человека. Дети принимают активное участие в защите и улучшении качества окружающей среды. На индивидуальном уровне они могут оценивать и изменять качество жизни (сберегать водные ресурсы, получать индивидуальное питание в школах, проводить мероприятия по энергосбережению в доме и образовательных организациях). На местном уровне они могут участвовать в разработке плана по изменению собственных домов, школ и молодежных организаций в экологически благоприятные территории (использование безопасных продуктов, переработка различных материалов). Дети могут оценивать политику местных, региональных и национальных сообществ и делать предложения по их улучшению, принимать участие в проводимых мероприятиях в этой сфере.

В 2007 г. ВОЗ и ЮНИСЕФ (чрезвычайный международный детский фонд организации объединенных наций) инициировали программу «Здоровье подростков для медицинских работников», в которой озвучены современные подходы к профилактике заболеваемости среди подростков. Функционирующая Европейская стратегия охраны здоровья детей и подростков на 2015-2020 года «Инвестируя в будущее детей» нацелена на снижение факторов риска здоровью в первую очередь среди детского контингента населения в чувствительные этапы онтогенеза [7, 8].

#### *Список литературы*

1. Биомониторинг человека: факты и цифры. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ. 2015 г. Режим доступа: <https://goo.gl/8abm37> (дата обращения: 14.11.2018).
2. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Европейская база данных «Здоровье для всех». 2016. Режим доступа: <https://goo.gl/MU6FCt> (дата обращения: 14.11.2018).
3. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Европейский процесс «Окружающая среда и здоровье» (ЕПОСЗ). 2016. Режим доступа: <https://goo.gl/oaCmQz> (дата обращения: 14.11.2018).
4. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Европейский портал информации здравоохранения. Информационная система по окружающей среде и здоровью (ENHIS). 2016. Режим доступа: <https://goo.gl/Pw9rAK> (дата обращения: 14.11.2018).
5. Всемирная организация здравоохранения. Ситуация в области водоснабжения, санитарии и гигиены в школах в Общеввропейском регионе. 2017. Режим доступа: <https://goo.gl/dbVyFB> (дата обращения: 14.11.2018).





6. Европейский план действий «Окружающая среда и здоровье детей» // Четвертая конференция на уровне министров по окружающей среде и охране здоровья. 2004. Режим доступа: <https://goo.gl/pmPxBL> (дата обращения: 14.11.2018).

7. Европейский план действий по охране психического здоровья // Европейский региональный комитет, шестьдесят третья сессия. Чешме, Измир. 2013. Режим доступа: <https://goo.gl/pk1Zwn> (дата обращения: 14.11.2018).

8. Инвестируя в будущее детей: Европейская стратегия охраны здоровья детей и подростков, 2015-2020 гг. // Материалы Европейского регионального комитета, шестьдесят четвертая сессия. Копенгаген, 2014. Режим доступа: <https://goo.gl/8EXoed> (дата обращения: 14.11.2018).

9. Куртукова Н. В., Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Экологические аспекты питания населения стран Европейского союза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 13-19.

10. Погоньшева И. А., Луняк И. И., Погоньшев Д. А. Исследования Европейского регионального бюро ВОЗ в рамках влияния шума окружающей среды на здоровье человека // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 20-25.

11. Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 33-40.

12. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А., Рябуха А. В., Аришев А. И. Некоторые аспекты системы требований к качеству поверхностных вод и мониторингу водных объектов в странах Евросоюза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 53-56.

13. Улучшение состояния окружающей среды и здоровья в Европе: насколько мы продвинулись в достижении этих целей? Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ. 2015. Режим доступа: <https://goo.gl/JkhTGj> (дата обращения: 14.11.2018).

14. Braubach M., Heroux M. E., Korol N., Kosbayeva A., Paunovic E., Zastenskaya I. Неравенство в степени подверженности экологическим рискам в Европейском регионе ВОЗ // Гигиена и санитария. 2015. № 1. С. 16-21.

### *References*

1. Biomonitoring cheloveka: fakty i tsifry. Kopenagen: Evropeiskoe regional'noe byuro VOZ. 2015 g. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/8a6m37> (data obrashcheniya: 14.11.2018).

2. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Evropeiskoe regional'noe byuro. Evropeiskaya baza dannykh Zdorov'e dlya vsekh. 2016. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/MU6FCt> (data obrashcheniya: 14.11.2018).





3. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Evropeiskoe regional'noe byuro. Evropeiskii protsess Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e (EPOSZ). 2016. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/oaCmQz> (data obrashcheniya: 14.11.2018).

4. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Evropeiskoe regional'noe byuro. Evropeiskii portal informatsii zdavookhraneniya. Informatsionnaya sistema po okruzhayushchei srede i zdorov'yu (ENHIS). 2016. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/Pw9rAK> (data obrashcheniya: 14.11.2018).

5. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Situatsiya v oblasti vodosnabzheniya, sanitarii i gigieny v shkolakh v Obshcheevropeiskom regione. 2017. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/dbVyFB> (data obrashcheniya: 14.11.2018).

6. Evropeiskii plan deistvii Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e detei. Chetvertaya konferentsiya na urovne ministrov po okruzhayushchei srede i okhrane zdorov'ya. 2004. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/pmPxBL> (data obrashcheniya: 14.11.2018).

7. Evropeiskii plan deistvii po okhrane psikhicheskogo zdorov'ya. Evropeiskii regional'nyi komitet, shest'desyat tret'ya sessiya. Cheshme, Izmir. 2013. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/pk1Zwn> (data obrashcheniya: 14.11.2018).

8. Investiruya v budushchee detei: Evropeiskaya strategiya okhrany zdorov'ya detei i podrostkov, 2015-2020 gg. In Evropeiskogo regional'nogo komiteta, shest'desyat chetvertaya sessiya. Kopengagen, 2014. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/8EXoed> (data obrashcheniya: 14.11.2018).

9. Kurtkova, N. V., Pogonysheva, I. A., & Pogonyshev, D. A. (2018). Environmental aspects of nutrition of European Union population. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika*, 13-19. (in Russian).

10. Pogonysheva, I. A., Lunyak, I. I., & Pogonyshev, D. A. (2018). World health organization research on noise pollution on human health. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika*. 20-25. (in Russian).

11. Postnikova, V. V., Pogonysheva, I. A., & Storchak, T. V. Studies in the European region of the World Health Organization related to the impact of heavy metals on the human organism. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika*, 33-40. (in Russian).

12. Storchak, T. V., Pogonysheva, I. A., Ryabukha, A. V., & Arishev, A. I. (2018). Certain requirements to surface water quality and monitoring of water bodies in the EU. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika*, 53-56. (in Russian).

13. Uluchshenie sostoyaniya okruzhayushchei sredy i zdorov'ya v Evrope: naskol'ko my prodvinulis' v dostizhenii etikh tselei? Kopengagen: Evropeiskoe regional'noe byuro VOZ. 2015. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/JkhTGj> (data obrashcheniya: 14.11.2018).





---

14. Braubach, M., Heroux, M. E., Korol, N., Kosbayeva, A., Paunovic, E., & Zastenskaya I. (2015). Disparity on the grade of exposure to ecological risks in the European region of whom. *Hygiene and sanitation*, (1). 16-21. (in Russian).

---

*Ссылка для цитирования:*

Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Лунык И. И. Исследования в рамках взаимосвязи окружающей среды и здоровья детей в странах Евросоюза // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 7-15.

*Cite as (APA):*

Pogonysheva, I. A., Pogonyshev, D. A., & Lunyak, I. I. (2018). Interaction of environment and children's health: overview of European studies. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika*, 7-15. (in Russian).





УДК 504.75.05

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525394>

**ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА  
НА ЗДОРОВЬЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ  
ЕВРОПЕЙСКИХ ПРОГРАММ  
ПО АДАПТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ**

**CLIMATE CHANGE AND ITS IMPACT  
ON PUBLIC HEALTH AND EUROPEAN  
ADAPTATION PROGRAMS**

©*Кузнецова В. П., канд. геогр. наук, ст. преподаватель, Нижневартовский государственный университет, г. Нижневартовск, Россия*

©*Kuznetsova V. P., Candidate of Geographical Sciences (PhD), Senior Lecturer, Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk, Russia*

*Аннотация.* Изменение климата представляет значительную современную угрозу для здоровья людей и меняет представление о способах защиты и адаптации. В статье представлен анализ влияния последствий изменения климата на окружающую среду и здоровье населения на территории Европы. Приводится ряд мероприятий по адаптации к изменению климата, реализуемые государствами-членами Европейского региона Всемирной организации здравоохранения.

*Abstract.* Alternating our approaches to health preservation and adaptation, climate change is a considerable threat to human health. The following paper analyzes the impact made by climate change on the environment and public health in Europe and presents certain measures of public adaptation to climate change implemented by the WHO European Region member states.

*Ключевые слова:* изменение климата, здоровье населения, адаптация, профилактические программы, страны Европейского региона.

*Key words:* climate change, public health, adaptation, prevention programs, the European Region countries.

Процессы динамики климата в настоящее время представляют огромный научный интерес в мировом сообществе. В последнее столетие прослеживается потепление на Земле, которое отчетливо заметно и на территории северных широт [1]. Многие регионы земного шара уже столкнулись с необходимостью преодолеть неблагоприятные последствия, связанные с повышением средней глобальной температуры воздуха на 0,76°C с 1850 года. Установлено, без эффективной политики смягчения глобальных изменений климата, потепление будет варьироваться в диапазоне от 1,8°C до 4°C — что в три-шесть раз превышает рост средней температуры воздуха, зарегистрированное на планете с доиндустриальных времен [2].

За последние три десятилетия изменения климата уже оказали заметное влияние на многие физические и биологические системы во всем мире [2]. В результате перестройки климатической системы, увеличилась повторяемость экстремальных и катастрофических природных явлений, среди которых наблюдаются засухи, ураганы, интенсивные дожди,







поздние весенние заморозки, наводнения и др. [5, 9]. По прогнозам специалистов, в результате изменения климата еще больше сократится доступность безопасной питьевой воды, около 20-30% растительных и животных видов, зарегистрированных на сегодняшний день, подвергнутся повышенному риску вымирания. Предполагается, что изменение климата повысит риск массового голода, а подъем уровня моря поставит под угрозу некоторые прибрежные территории. Изменения климата будут оказывать прямое и косвенное воздействие на здоровье человека и животных. К числу самых серьезных угроз, необходимых принимать во внимание, относится рост распространенности инфекционных заболеваний, вызываемыми экстремальными метеорологическими событиями и которые являются самыми смертоносными [2].

В настоящее время наблюдаются серьезные последствия изменения климата в Европе и Арктическом секторе, которые оказывают воздействие на природную среду и почти на все сферы общественной и экономической жизни этого региона [2, 6-9]. В силу нелинейности климатических эффектов и чувствительности экосистем, даже малые изменения температуры способны оказывать несоразмерно большое воздействие. Так, за последнее столетие европейский климат потеплел почти на 1°C, что характеризуется более быстрыми темпами, чем в среднем по всему миру. Дожди и снегопады в значительной мере участились в Северной Европе, в то время как засухи стали более часто встречающимся явлением в Южной Европе. Таким образом, в связи с сочетанием быстрого темпа роста температуры и сокращения количества атмосферных осадков, самыми уязвимыми зонами в Европе являются Южная Европа и весь Средиземноморский бассейн. Подвергаются изменениям и горные регионы, особенно, Альпы, где повышение температур вызывает быстро распространяющееся таяние снежного покрова и льда, ведущее к изменению течения рек. В прибрежных зонах повышается уровень моря и возрастает риск штормовых явлений. Подвергаются риску густонаселенные долины рек, в связи с участвовавшими штормами и интенсификацией ливневых дождей, разрушительных наводнений. На территории Скандинавии ожидается значительное повышение количества осадков, большая часть которых будет выпадать в виде дождей, а не снега (Рис.1). Научные прогностические данные свидетельствуют о том, что в Арктическом регионе температурные изменения будут более выраженными, чем на любом другом участке планеты [2].

Кроме этого, прямые последствия изменения климата будут испытывать многие экономические секторы, деятельность которых в значительной мере зависит от климатических условий. К ним относятся и здравоохранение [2, 6-8].

На сегодняшний день перед европейским сообществом стоят задачи по адаптации к последствиям изменения климата, поскольку ущерб, нанесенный подъемом уровня моря и другими последствиями изменения климата в отсутствие адаптации, может быть в четыре раза выше, чем расходы при наличии дополнительных систем защиты. По прогнозным данным, при отсутствии действий адаптационных мероприятий, стоимость ущерба в результате изменения климата будет экспоненциально расти в период с 2020-2080 гг (Рис. 2) [2].

Доказана заметная экономическая выгода заблаговременных действий благодаря предупреждению потенциальных повреждений и сведения к минимуму угроз в отношении экосистем, здоровья человека, а также экономического развития на территории европейского субконтинента [2].



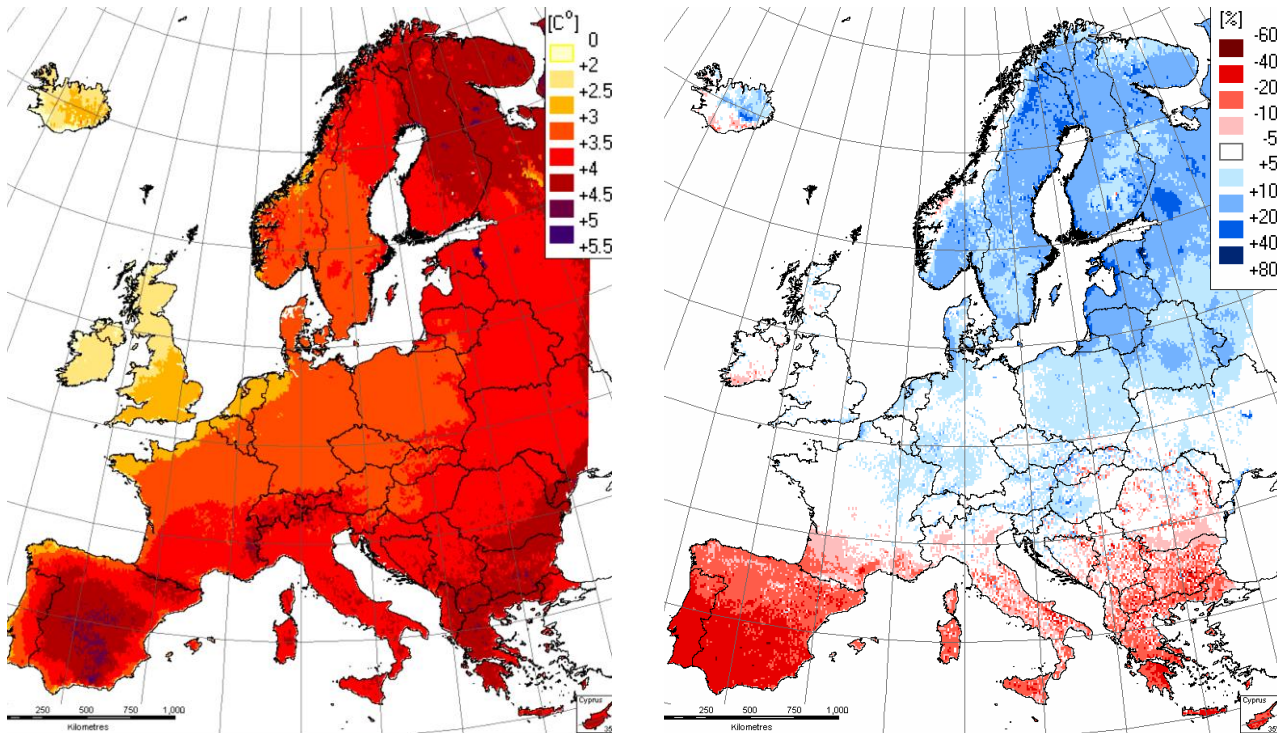


Рис. 1. Прогнозы изменения среднегодовых показателей температуры воздуха и количества атмосферных осадков к концу текущего столетия на территории Европы [2]

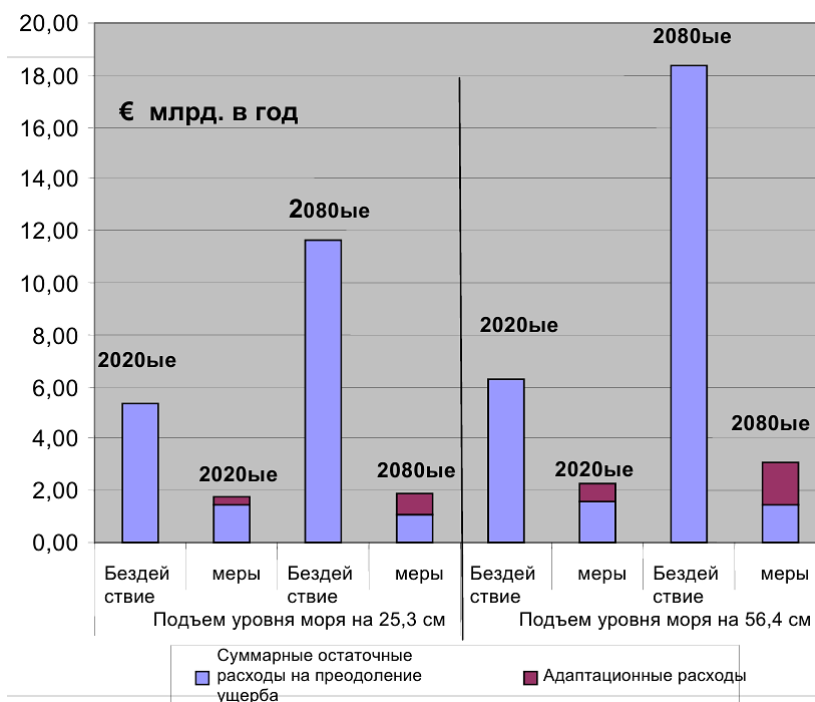


Рис. 2. Воздействие адаптационных мер на ущерб, вызванный низким и высоким подъемом уровня моря. Расходы при наличии и в отсутствие адаптационных мер [2]



Изменение климата, прямо или косвенно связанное с деятельностью человека, ставит под угрозу выполнение всех целей в области устойчивого развития, которые также ориентированы на поддержание здоровья населения. Очевидно, для защиты людей и планеты необходимы конкретные меры по предотвращению изменения климата. И для того чтобы повышать устойчивость к изменению климата и смягчать последствия такого изменения необходимы действия во всех секторах экономики [3].

Влияние изменения климата на здоровье населения в Европейском регионе весьма многообразно. Прямое воздействие является результатом неуклонного повышения температур, волн тепла, штормов, лесных пожаров, наводнений или засух. Косвенное влияние заключается при воздействии изменения климата на экосистемы и производственные сектора, такие как сельское хозяйство, распространение видов растений и животных, а также количество и качество воды и продуктов питания. Некоторые из последствий изменения климата, такие как миграция населения, конфликты из-за природных ресурсов и политическая нестабильность, также приводят к изменениям в соответствующих экономических, экологических и социальных детерминантах здоровья [3].

Адаптация является сложной концепцией, так как тяжесть последствий будет варьироваться от региона к региону в зависимости от физической уязвимости, степени социально-экономического развития, приспособительного потенциала природы и человека, медицинского обслуживания и механизмов надзора за стихийными бедствиями.

В связи с этим адаптация к изменению климата обуславливает необходимость в многоуровневом управлении с привлечением всех действующих лиц, от отдельных граждан до государственных властей и руководства ЕС. Национальный уровень адаптационных мер предполагает улучшение управления стихийными бедствиями и кризисными ситуациями. Важное значение придается профилактике заболеваний, готовности и оперативности реагирования и преодоления последствий. Возможно дальнейшее укрепление существующих и разработка новых инструментов управления рисками. В рамках разработки адаптационных стратегий уделяется большое внимание социальным аспектам адаптации, включая угрозу занятости и воздействие на уровень жизни и жилищные условия. Планирование представляет собой вопрос, охватывающий все сферы функционирования общества. Минимальные требования с учетом адаптации в градостроительстве, землепользовании и изменении землепользования могут сыграть ключевую роль в повышении сознательности общественности, политического руководства и профессионалов и в выработке более инициативного подхода на всех уровнях [2, 9]. На местном уровне необходимо анализировать детализированные планы обустройства территории и землепользования [10] в партнерстве с фермерами, чтобы предотвратить создание зданий и поселений в зонах, подверженных эрозии почв или находящихся в радиусе досягаемости селейных явлений [2].

Приоритетные варианты действий Европейского Союза по адаптации к изменениям климата заключаются в рамках гибкого четырехмерного подхода, включающего заблаговременные действия, реализуемые в ЕС, к которым, *во-первых*, относится интеграция адаптации при реализации существующих и намечаемых законодательных актов и политики; учет необходимости адаптации в существующих программах финансирования; разработка новых политических мер реагирования. *Во-вторых*, осуществляется интеграция адаптации во внешнеполитическую деятельность ЕС, что определяется необходимостью инициировать диалог и партнерство в области адаптации с развивающимися странами, странами-соседями





и промышленно развитыми странами. *В-третьих*, расширяются базы знаний на основе комплексных климатических исследований, что обеспечивает разработку всесторонних и комплексных методологий оценки воздействия климатических изменений, совершенствование фундаментальных познаний и прогнозирования воздействия климата в Европе, включая Северную Атлантику, Арктику, бассейны Средиземного и Черного Морей. *Четвертое направление* адаптационных мер направлено на вовлечение европейского общества, компаний и государственного сектора в подготовку согласованных и всеобъемлющих стратегий по адаптации. Это, в свою очередь, определяет необходимость значительной реструктуризации в некоторых экономических секторах, в том числе в здравоохранении [2].

Таким образом, отмечается, что климатические изменения оказывают пагубное воздействие на здоровье, из-за участившихся приливов жары, стихийных бедствий, загрязнения воздуха и трансмиссивных инфекционных заболеваний. Могут потенциально повлиять на заболевания пищевого, водного происхождения, а также на инфекционные заболевания, передающиеся от позвоночных животных к человеку. Действие этих факторов может усугубляться в результате повышенных концентраций озона и мелкодисперсных частиц в очень жаркую погоду. Как известно, долговременное воздействие мельчайших частиц, рассеянных в воздухе, усугубляет целый ряд проблем здоровья, таких как хронические обструкционные легочные заболевания, которые делают индивидуумов более подверженными стрессу, связанному с изменением климата. Кроме этого, изменение климата может напрямую или опосредованно воздействовать на трансмиссивные заболевания у животных [2].

Несмотря на отсутствие в настоящее время отдельной стратегии Европейского Союза по решению проблем окружающей среды и населения, вопросы здоровья и благополучия людей отражены в основных рамочных документах, в том числе в стратегии «Европа-2020», в Программе действий ЕС в области охраны окружающей среды до 2020 г., а также в тематических законодательных актах по окружающей среде и химическим веществам, что делает их актуальными для Европейского процесса «Окружающая среда и здоровье» [9].

Признавая, что экологические проблемы продолжают представлять значительную угрозу здоровью и благополучию человека, в то время как меры по улучшению состояния окружающей среды могут приносить большую пользу, ставится тематическая приоритетная задача «защищать граждан Союза от экологического давления и угроз здоровью и благополучию», а также охранять природные богатства и ресурсосберегающую, низкоуглеродную экономику (Рис. 3) [9].

Цели устойчивого развития стран Европейского Союза согласуются с проблемой изменения климата. Так, определены ориентиры на повышение сопротивляемости и способности адаптироваться к опасным климатическим явлениям и стихийным бедствиям во всех странах, поскольку изменение климата прямо воздействует на социальные и экологические детерминанты здоровья, такие как чистый воздух, безопасная питьевая вода, наличие достаточного количества пищевых продуктов и надежного укрытия. Исследования показывают, что крайне высокая температура воздуха непосредственно приводит к смерти от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний. За последние десятилетия в ответ на наблюдаемое изменение климата переместились географические ареалы многих видов растений и животных, изменилась их численность и сезонная активность [3, 4], в результате



чего участились случаи поллиноза и трансмиссивных заболеваний в Европейском регионе. Сокращение выбросов нестойких загрязнителей, таких как технический углерод и метан, могло бы замедлить глобальное потепление и наряду с этим ежегодно спасать примерно 2,5 млн. человеческих жизней во всем мире. Значительное потепление в более высоких широтах может привести к изменениям в географическом распределении инфекционных заболеваний, которые в настоящее время находятся в низкотемпературных границах (например, смещение на север ареала клеща, являющегося переносчиком болезни Лайма и клещевого энцефалита) — в связи с этим, отмечается необходимость предотвратить эпидемии инфекционных заболеваний [3].



Рис. 3. Приоритетные направления программы действий ЕС в области охраны окружающей среды до 2020 г. [9]

К настоящему моменту ряд государств-членов Европейского региона Всемирной организации здравоохранения провели оценку уязвимости, воздействия и адаптации и (или) разработали национальные планы адаптации к последствиям изменения климата. В странах Евросоюза особо отмечается вклад сектора здравоохранения в процесс снижения выбросов парниковых газов и укрепления своих лидерских позиций по адаптации к изменению климата. В качестве примеров деятельности по снижению выбросов можно привести рациональное использование энергоресурсов и меры сокращения выбросов углекислого газа в больницах, закупки низкоуглеродистых материалов, обеспечение поездок и транспорта больничного персонала и пациентов с небольшим углеродным следом, минимизацию отходов, экономию расходов воды, рациональное потребление энергии внутри помещений и использование возобновляемых источников энергии [3].



Европейское региональное бюро ВОЗ координировало крупнейший на сегодняшний день проект по усилению систем здравоохранения для реагирования на изменения климата в ходе усиления систем здравоохранения для реагирования на изменение климата в 2008-2012 гг. Его целью является защита здоровья населения от последствий изменений климата за счет усиления систем здравоохранения [3].

В европейском регионе мероприятия по адаптации населения и территорий к последствиям глобального изменения климата осуществляются с учетом особенностей каждой страны и направлены на преодоление существующей уязвимости к изменениям климата, включают усиление готовности защитных мер от экстремальных погодных явлений, расширение эпидемиологического надзора и противодействия инфекционным заболеваниям, чувствительным к изменениям климата. Особую значимость приобретает разработка планов по обеспечению безопасности воды, снижение риска респираторных заболеваний, содействие инновациям в сфере энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии при оказании услуг здравоохранения, а также мониторинг качества воздуха [3].

Таким образом, влияние изменения климата на здоровье является актуальной проблемой, которая требует дальнейшей реализации программ по адаптации населения.

#### *Список литературы*

1. Гребенюк Г. Н., Кузнецова В. П. Современная динамика климата и фенологическая изменчивость северных территорий // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 11, ч. 5. С. 1063–1077.
2. Зеленый документ комиссии, адресованный совету, европейскому парламенту, европейскому экономическому и социальному комитету и комитету регионов. Адаптация к изменению климата в Европе – возможные направления действия со стороны ЕС. Режим доступа: [energy-cis.ru](http://energy-cis.ru) (дата обращения 21.11.2018).
3. Изменение климата и здоровье: Информационные бюллетени о Целях в области устойчивого развития: задачи, связанные со здоровьем. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2018 г. Режим доступа: [www.euro.who.int/sdgs](http://www.euro.who.int/sdgs) (дата обращения: 19.11.2018).
4. Кузнецова В. П. Значение фенологических сведений в исследовании динамики климата // *Проблемы региональной экологии*. 2014. № 4. С. 61–66.
5. Кузнецова В. П. Локальные проявления современного изменения климата в условиях северных регионов (на примере города Нижневартовска) // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016. №2-2 (44). С. 95-98.
6. Кузнецова В. П., Погоньшева И. А. Изменение климата и его влияние на здоровье населения, реализация профилактических программ в Европе // *Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 5-12.
7. Погоньшева И. А., Кузнецова В. П., Погоньшев Д. А., Луняк И. И. Европейские исследования в рамках влияния изменения климата на здоровье человека и окружающую среду // *Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 26-32.





8. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. Окружающая среда-человек-социальная политика (опыт стран Европейского Союза). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2017. 62 с.

9. Улучшение состояния окружающей среды и здоровья в Европе: насколько мы продвинулись в достижении этих целей? Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2015 г. Режим доступа: <https://goo.gl/t48cjA> (дата обращения: 16.11.2018).

10. Vera Kuznetsova, Elza Kuznetsova, Aliya Kushanova. Geographic information mapping of flood zones for sustainable development and urban landscape planning / Informatics, geoinformatics and remote sensing: photogrammetry and sensing. Cartography and GIS: 18th International Multidisciplinary Scientific Conference on Earth & GeoSciences SGEM. Albena, Bulgaria, 30 June-9 July 2018. Albena. 2018. P. 393-401.

### References

1. Grebenyuk, G. N., & Kuznetsova, V. P. (2012). Modern dynamics of climate and phenological change of northern territories. *Fundamental research*, (11), 1063–1077. (in Russian).

2. Zelenyi dokument komissii, adresovannyi sovetu, evropeiskomu parlamentu, evropeiskomu ekonomicheskomu i sotsial'nomu komitetu i komitetu regionov. Adaptatsiya k izmeneniyu klimata v Evrope – vozmozhnye napravleniya deistviya so storony ES. Rezhim dostupa: [energo-cis.ru](http://energo-cis.ru) (data obrashcheniya 21.11.2018).

3. Izmenenie klimata i zdorov'e: Informatsionnye byulleteni o Tselyakh v oblasti ustoichivogo razvitiya: zadachi, svyazannye so zdorov'em. Kopenhagen: Evropeiskoe regional'noe byuro VOZ; 2018 g. Rezhim dostupa: [www.euro.who.int/sdgs](http://www.euro.who.int/sdgs) (data obrashcheniya: 19.11.2018).

4. Kuznetsova, V. P. (2014). Value of phenological data in research of dynamics of climate. *Regional environmental issues*, (4), 61–66. (in Russian).

5. Kuznetsova, V. P. (2016). Local manifestations of modern climate change in the conditions of northern regions (on the example of the city of Nizhnevartovsk). *International Research Journal*, (2-2 (44)), 95-98. (in Russian).

6. Kuznetsova, V. P., & Pogonysheva, I. A. (2018). Climate change and its influence on human health, implementation of preventative measures in Europe. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza, Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika*, 5-12. (in Russian).

7. Pogonysheva, I. A., Kuznetsova, V. P., Pogonyshch, D. A., & Lunyak, I. I. (2018). Evropeiskie issledovaniya v ramkakh vliyaniya izmeneniya klimata na zdorov'e cheloveka i okruzhayushchuyu sredu. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza, Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika*, 26-32. (in Russian).

8. Pogonysheva, I. A., Pogonyshch, D. A., & Yakubova, L. A. (2017). Environment-human-social policy (experience of the European Union). Environment-human-social policy (experience of the European Union) (p. 62). Nizhnevartovsk, Russia: Publishing center Science and Practice. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1045286> (in Russian).

9. Uluchshenie sostoyaniya okruzhayushchei sredy i zdorov'ya v Evrope: naskol'ko my prodvinulis' v dostizhenii etikh tselei? Kopenhagen: Evropeiskoe regional'noe byuro VOZ; 2015 g. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/t48cjA> (data obrashcheniya: 16.11.2018).





---

10. Kuznetsova, V., Kuznetsova, E., & Kushanova, A. (2018). Geographic information mapping of flood zones for sustainable development and urban landscape planning. *In Informatics, geoinformatics and remote sensing: photogrammetry and sensing. Cartography and GIS: 18th International Multidisciplinary Scientific Conference on Earth & GeoSciences SGEM. Albena, Bulgaria, 30 June-9 July 2018. Albena. 393-401.* (in Russian).

---

*Ссылка для цитирования:*

Кузнецова В. П. Влияние изменения климата на здоровье и реализация европейских программ по адаптации населения // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 16-24.

*Cite as (APA):*

Kuznetsova, V. P. (2018). Climate change and its impact on public health and European adaptation programs. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 16-24.* (in Russian).







УДК 504.75

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525396>

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ  
АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ  
НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА  
В ЕВРОПЕЙСКОМ РЕГИОНЕ  
ВСЕМИРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**AIR POLLUTANTS AFFECTING PUBLIC  
HEALTH IN THE EUROPEAN REGION  
OF THE WORLD HEALTH  
ORGANIZATION:  
AN OVERVIEW OF STUDIES**

©*Постникова В. В.*, магистрант,  
Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижевартовск, Россия

©*Погонышева И. А.*, канд. биол. наук,  
доцент, Нижевартовский  
государственный университет,  
г. Нижевартовск, Россия

©*Погонышев Д. А.*, канд. биол. наук,  
доцент, Нижевартовский  
государственный университет,  
г. Нижевартовск, Россия

©*Postnikova V. V.*, Master Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

©*Pogonysheva I. A.*, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

©*Pogonyshev D. A.*, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

*Аннотация.* В статье приводится аналитический обзор основных исследований проведенных в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения по изучению влияния атмосферных загрязнителей на здоровье человека. В большинстве стран Европейского региона в последнее десятилетие наблюдается тенденция улучшения качества атмосферного воздуха. Это было достигнуто благодаря принятию целого ряда профилактических мероприятий по уменьшению вредных выбросов в атмосферу, в том числе мер, предусмотренных различными протоколами к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Тем не менее, имеются убедительные доказательства того, что нынешние уровни загрязнения воздуха по-прежнему представляют значительную угрозу для окружающей среды и здоровья человека. Эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) предполагают, что в ближайшее десятилетие количество смертей из-за загрязненного атмосферного воздуха в Европейском регионе достигнет 100 тысяч случаев в год, а главным источником загрязнений преимущественно будет являться транспорт.

*Abstract.* The authors give an analytical overview of major studies on the effects on public health made by air pollutants in the WHO European Region. In the recent decade, most countries of the WHO European Region have shown a positive trend in the atmospheric air quality, which is associated with a number of preventive steps aimed at reducing harmful emissions, including various protocols to the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. However, there is strong evidence that current levels of air pollution continue to pose a significant threat to the environment and public health. WHO experts suggest that the annual death rate associated with polluted air will reach 100,000 cases, with transport being the major source of pollution in the next decade.





*Ключевые слова:* Европейский регион, Всемирная организация здравоохранения, транспорт, здоровье населения, атмосферные загрязнители.

*Keywords:* European Region, World Health Organization, transport, public health, air pollutants.

Вопросы, связанные с оценкой качества атмосферного воздуха и последствиями воздействия воздушных примесей на здоровье, были и остаются на повестке дня прошлой и текущей деятельности ВОЗ. Проблема качества воздуха в Европейском регионе ВОЗ в настоящее время стоит достаточно остро, поэтому в 2018 году ВОЗ инициировала первую Глобальную конференцию о загрязнении воздуха и здоровью (30 октября - 1 ноября 2018 г, Женева), в которой принимали участие правительства и партнеры, в целях объединения усилий в интересах повышения качества воздуха и борьбы с изменением климата. На пленарных заседаниях были представлены данные научных исследований о загрязнении атмосферного воздуха и воздуха внутри жилых помещений и их влиянии на здоровье, а также связь этих явлений с изменением климата. Была проанализирована деятельность ВОЗ связанная с исследованием проблемы загрязнения воздуха, изменения климата и их влияния на здоровье человека, включая работу по сбору фактических данных, статистической обработке результатов исследований, публикаций методических пособий и рекомендаций по улучшению качества атмосферного воздуха и воздуха в жилых помещениях [8-10].

Конференция прошла под патронажем Программы ООН по окружающей среде, Всемирной метеорологической организации (ВМО), Секретариата Рамочной конвенции по изменению климата (РКИК ООН), Коалиции за сохранение климата и чистоты воздуха для сокращения концентрации нестойких загрязняющих веществ (ССАС) и Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). Генеральный директор ВОЗ Тедрос Аданом Гебрейсус отметил, что мероприятия по улучшению качества воздуха и борьбе с изменением климата являются одними из значимых глобальных приоритетов.

Результаты исследований проведенных в Европейском регионе ВОЗ показывают, что негативное воздействие транспорта на атмосферу является серьезной проблемой для здоровья общества. В ходе оценки загрязнения окружающей среды необходимо брать во внимание не только концентрации вредных веществ в атмосфере, но и анализировать уровень здоровья населения посредством социально-гигиенического мониторинга.

Информационная система ВОЗ по окружающей среде и здоровью (ENHIS) в основном основана на результатах исследований, представляемых странами Европейского союза (ЕС) в базу данных о качестве воздуха (Air Base) Европейского агентства по охране окружающей среды, а также данных мониторинга из определенных пунктов измерения фона в городах и пригородах.

Согласно последним данным ВОЗ до одной трети всех случаев смерти от инфаркта, инсульта, рака легких и хронических респираторных заболеваний обусловлено загрязнением воздуха. Негативное влияние транспортных средств на здоровье человека возрастает в геометрической прогрессии с увеличением потребности в мобильности. Загрязнение атмосферного воздуха ежегодно приводит к смерти 7 миллионов человек. Девять из десяти





жителей планеты дышат воздухом, загрязненным выхлопами автомобильного транспорта, выбросами промышленных предприятий, сельского хозяйства и мусоросжигательных заводов. Около 3 миллиардов человек продолжают пользоваться в своих домах дымными, загрязняющими воздух печами и топливом для приготовления пищи и отопления [2, 3].

В настоящее время, на долю транспортных загрязнений атмосферы приходится более 70% выбросов, создающих опасные концентрации вредных веществ, в том числе и канцерогенов. Их опасность заключается еще и в том, что транспортные выбросы происходят на уровне органов дыхания, в отличие от промышленных и энергетических, которые рассеиваются на большие расстояния при помощи высоких труб [7]. Известно, что более 50% угарного газа, поступающего в атмосферу, приходится именно на долю автотранспорта, при этом, в некоторых случаях его концентрация может вырасти в несколько раз. Например, при плохом покрытии дорог, при работе двигателя на холостом ходу и др.

Выбросы в атмосферу отработавших газов могут оказывать на организм не только раздражающее воздействие (оксиды серы, углеводороды), но и токсичное (оксид углерода, оксиды азота, оксиды серы и др.), а также канцерогенное (бенз(а)пирен, трихлорметан, дихлорметан и др.) [6].

Оксид углерода нарушает тканевое дыхание, уменьшает потребление тканями кислорода, а при хронических отравлениях провоцирует тяжелые сердечно-сосудистые патологии, анемию и астению. Возникают дисфункции иммунной системы, нарушается деятельность желудочно-кишечного тракта, угнетается функциональная активность щитовидной железы и коры надпочечников [6].

Кроме оксидов углерода к основным загрязнителям относят диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ). При малых концентрациях он вызывает раздражение верхних дыхательных путей, а при хроническом отравлении наблюдаются вегетативно-сосудистая дисфункция, нейроциркуляторные расстройства, а также поражения желудка и печени. По данным ВОЗ увеличение среднесуточной концентрации на  $10 \text{ мкг/м}^3$  приводит к возрастанию общей смертности на 0,6%, смертности от болезней органов дыхания на 1,2%, от сердечно-сосудистых заболеваний на 0,6% [12].

Исследования ВОЗ показали, что при увеличении концентрации диоксида азота на  $30 \text{ мкг/м}^3$  число заболеваний нижних дыхательных путей у детей в возрасте 5-12 лет возрастает на 20%. Токсические эффекты зависят от концентрации  $\text{NO}_x$  в воздухе.

Углеводороды под действием ультрафиолетового солнечного излучения вступают в реакцию с оксидами азота, образуя фотооксиданты, являющиеся основой «смога», главным компонентом которого является озон. Фотооксиданты приводят к росту легочных и бронхиальных заболеваний людей [11].

Особое внимание следует обратить на соединения классов полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), и особенно их индикаторный показатель бенз(а)пирен, нитрозамины, бензол и формальдегид. Под действием ферментов они образуют соединения, реагирующие с гуанином, что препятствует синтезу ДНК, вызывает нарушение или приводит к возникновению мутаций, способствующих развитию раковых заболеваний [1].

При неполном сгорании и термическом разложении углеводороды образуют взвешенные вещества — сажу. Особую опасность при этом представляет бенз(а)пирен, адсорбирующий на ее поверхности, так как в таком виде он оказывает более негативное





воздействие, чем в чистом виде. Хорошо растворяясь в маслах, жирах, а также сыворотке человеческой крови, он способен накапливаться в организме человека до опасных концентраций, тем самым, стимулируя образование злокачественных опухолей. Концентрация канцерогенов, превышающих ПДК в 9 раз, может образоваться в районах даже с небольшим транспортным потоком, но при условии плотной застройки, которая усложняет процесс рассеивания вредных выбросов [1].

Исполнительным органом Конвенции были внесены поправки к Готенбургскому Протоколу 1999 г. о борьбе с закислением, эвтрофикацией и приземным озоном. Был переработан и утвержден текст Протокола, в котором определены конкретные обязательства стран по уменьшению выбросов основных веществ, загрязняющих атмосферный воздух, и показатели, которые должны быть достигнуты странами-членами ЕЭК ООН к 2020 г. В пересмотренном Протоколе впервые содержатся обязательства уменьшить выбросы мелкодисперсных взвешенных частиц ( $PM_{2,5}$ ), которые относятся к широко распространенным загрязнителям атмосферного воздуха, состоящим из смеси твердых и жидких частиц, находящимся во взвешенном состоянии. Выделяют частицы диаметром менее 10 мкм ( $PM_{10}$ ) и менее 2,5 мкм ( $PM_{2,5}$ ), наибольшую опасность для здоровья населения представляют именно частицы  $PM_{2,5}$ , так как в отличие от более крупных, они легко проникают сквозь биологические барьеры в легкие и оседают там [3, 5].

$PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$  относятся к респираторным частицам, которые обладают малым диаметром, поэтому способны проникать в торакальный отдел дыхательной системы. Влияние респираторных РМ на здоровье имеет полное документальное подтверждение. Распространенными химическими компонентами РМ являются сульфаты, нитраты, аммиак, металлы (в т.ч. кадмий, медь, никель и цинк), ПАУ и др. Также могут встречаться аллергены и микроорганизмы. Источниками выбросов таких частиц могут быть как природные, так и антропогенные. В первом случае, появлению данных частиц способствует эрозия почвы в засушливых районах и органические испарения, а главным антропогенным источником является транспорт. Особенно уязвимыми являются чувствительные группы населения, имеющие дисфункции кардиореспираторной системы, а также люди пожилого возраста и дети [2, 3].

Негативное воздействие твердых частиц на здоровье велико даже при самых малых концентрациях, что обуславливает необходимость сведения рисков для здоровья к нулю. На основе этих данных, в странах Европейского союза были установлены пределы порогового воздействия. Так среднесуточная концентрация  $PM_{10}$  не должна превышать пороговый уровень  $60 \text{ мкг/м}^3$ , а среднегодовая концентрация не должна превышать уровня в  $40 \text{ мкг/м}^3$ . Для  $PM_{2,5}$  среднесуточная концентрация не должна превышать  $35 \text{ мкг/м}^3$ , а среднегодовая —  $25 \text{ мкг/м}^3$  [2, 3].

Согласно данным ВОЗ более 90% населения Европейского региона живет в условиях, в которых среднегодовая концентрация взвешенных частиц превышает нормы, установленные в документах ВОЗ по качеству воздуха. На рисунке представлены данные по загрязнению  $PM_{2,5}$  за 2016 г [2, 3].

Согласно исследованиям ВОЗ, увеличение среднегодовой концентрации пыли на  $10 \text{ мкг/м}^3$  приводит к возрастанию частоты заболеваний бронхитом у детей на 11,0%, а увеличение среднесуточной концентрации провоцирует возрастание заболеваний со стороны





верхних дыхательных путей на 3,5%, смертность от заболеваний органов дыхания возрастает на 1,2%, от сердечно-сосудистых — на 0,8% [3].

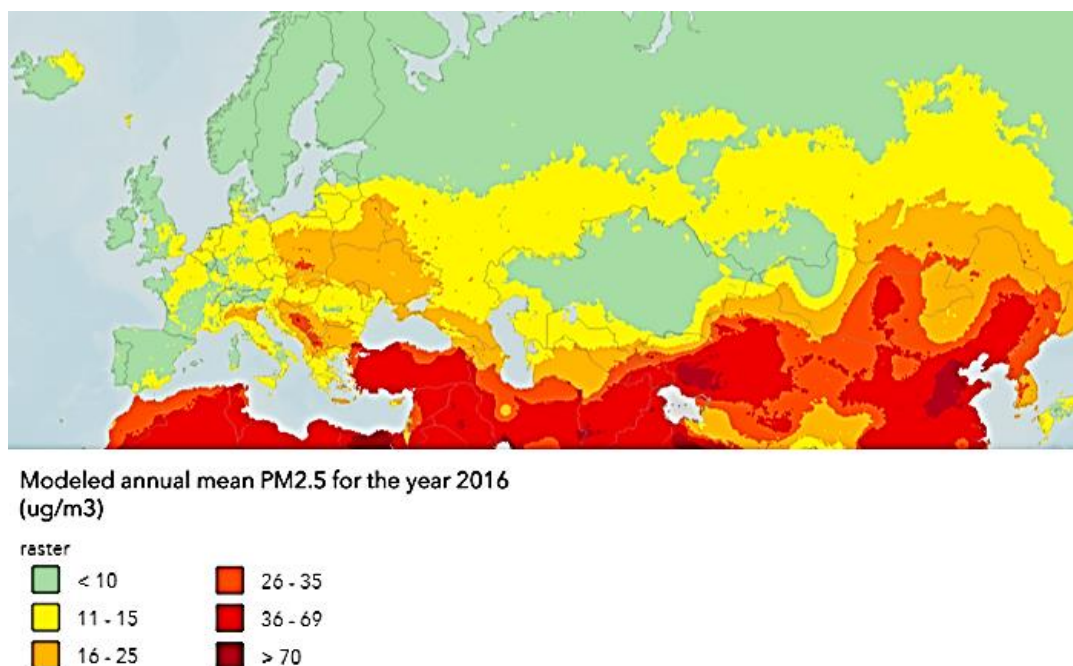


Рис. Модель среднегодового загрязнения PM<sub>2,5</sub> мкг/м<sup>3</sup> на территории Европы, 2016 г [5]

Автомобили, работающие на дизельном топливе, выбрасывают выхлопные газы, составной частью которых являются пахучие и раздражающие слизистые оболочки альдегиды. Одним из них является формальдегид, который раздражает слизистые оболочки организма человека, дыхательные пути, а также поражает центральную нервную систему. На долю автотранспорта приходится 97,6% от общего поступления формальдегидов в атмосферу.

Оценка экономических издержек от воздействия загрязнителей — лишь одно из исследований, способных собрать новые данные о связи загрязнения окружающей среды и здоровья населения. В 2015 г в Хайфе (Израиль) на совещании среди представителей свыше 200 стран Европейского региона, а также международных и неправительственных организаций, был представлен доклад «Экономические издержки воздействия загрязнения воздуха на здоровье людей в Европе» по вопросам окружающей среды и охраны здоровья в Европе. Он является первой в своем роде оценкой экономического «груза» смертей и болезней, являющихся следствием загрязнения воздуха в 53 странах Европейского региона.

По данным доклада, экономические издержки от этих смертей и болезней в общей сложности составляют почти 1,6 трлн. долларов США. По меньшей мере, для 10 из 53 стран региона эта сумма равна 20 и более процентам ВВП. Таким образом, эту сумму готово платить общество лишь за то, чтобы избежать этих смертей и болезней посредством необходимых вмешательств [4].

Мероприятия, проводимые в странах ЕС, способствующие уменьшению влияния загрязнения воздуха на здоровье населения включают: нормативно-законодательное





регулирование (определение более жестких нормативов качества воздуха, предельно допустимых промышленных выбросов), структурные изменения (уменьшение потребления энергии, особенно получаемой путем сжигания топлива, использование экологически чистого транспорта, планирование землепользования), индивидуальный вклад населения, который может заключаться в использовании экологически чистых способов передвижения или бытовых источников энергии.

#### *Список литературы*

1. Большаков А. М., Крутько В. Н., Пуцилло Е. В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. М.: Эдиториал УРСС, 1999. 256 с.
2. Воздействие взвешенных частиц на здоровье. Значение для разработки политики в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. 2013. Режим доступа: <https://goo.gl/h5aWNB> (дата обращения 15.11.2018).
3. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. Европейская серия. № 852001 Режим доступа: <https://goo.gl/hF41id> (дата обращения 15.11.2018).
4. Всемирная организация здравоохранения. Данные по экономическому ущербу. Режим доступа: <https://goo.gl/ZXGu6Z> (дата обращения: 03.11.2018).
5. Всемирная организация здравоохранения. Модель среднегодового загрязнения PM<sub>2,5</sub> мкг/м<sup>3</sup> на территории Европы на 2016 год. Режим доступа: <http://maps.who.int/airpollution/> (дата обращения: 03.11.2018).
6. Даутов Ф. Ф., Шамсияров Н. Н., Хакимова Р. Ф. Влияние загрязненного атмосферного воздуха и заболеваемость детей острыми респираторными вирусными инфекциями // Гигиена и санитария. 2003. № 4. С. 62-67.
7. Пестерова Н. М., Давыдюк Г. В., Гриванов И. Ю. Влияние метеорологических параметров атмосферы на рассеивание вредных выбросов от автотранспорта // Охрана атмосферного воздуха: системы мониторинга и защиты. Пенза: ПДЗ, 1999. С. 119-121.
8. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.
9. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE // Разработка и реализация авторских образовательных программ: материалы научно-методического семинара (12–16 марта 2017 г.). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2017. С. 112-114.
10. Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 33-40.
11. Фельдман Ю. Г., Курсанов В. Н. Загрязнение воздуха крупных городов фотооксидантами и их действие на организм // Гигиена и санитария. 1969. № 4. С. 84-86.





12. Щербо А. П., Киселев А. В. Оценка риска от воздействия факторов окружающей среды. СПб.: СПбМАПО, 2005. 92 с.
13. Caridi A. et al. Determination of Atmospheric lead pollution of automotive oridgin // *Atmos. Environ.* 1989. No 12. P. 2855–2856.
14. Human Exposure Assessment for Airborne Pollutants. Advances and Opportunities. National Academy of Sciences. Washington, D.C., 1991. 320 p.
15. Simandonis Y. S. The study of municipal noise in the area of Greater Athens // *Health and Environment*. WHO, 1981, pp. 89–100.
16. Wilson R. Spengler I. Particles in our air: concentrations and health effects. Cambridge, MA: Harvard School of Public Health, 1996. 259 p.

### *References*

1. Bol'shakov, A. M., Krutko, V. N., & Putsillo, E. V. (1999). Otsenka i upravlenie riskami vliyaniya okruzhayushchei sredy na zdorov'e naseleniya. Moscow. Editorial URSS, 256.
2. Vozdeistvie vzveshennykh chastits na zdorov'e. Znachenie dlya razrabotki politiki v stranakh Vostochnoi Evropy, Kavkaza i Tsentral'noi Azii. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Evropeiskoe regional'noe byuro. 2013. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/h5aWNB> (data obrashcheniya 15.11.2018).
3. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Evropeiskoe regional'noe byuro. Monitoring kachestva atmosfernogo vozdukha dlya otsenki vozdviyatiya na zdorov'e cheloveka. Evropeiskaya seriya. № 852001 Rezhim dostupa: <https://goo.gl/hF41id> (data obrashcheniya 15.11.2018).
4. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Dannye po ekonomicheskomu ushcherbu. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/ZXGu6Z> (data obrashcheniya: 03.11.2018).
5. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya. Model' srednegodovogo zagryazneniya RM2,5 mkg/m3 na territorii Evropy na 2016 god. Rezhim dostupa: <http://maps.who.int/airpollution/> (data obrashcheniya: 03.11.2018).
6. Dautov, F. F., Shamsiyarov, N. N., & Khakimova, R. F. (2003). The impact of polluted ambient air and the incidence of acute respiratory viral infections. *Hygiene and sanitation*, (4). 62–67. (in Russian).
7. Pesterova, N. M., Davydyuk, G. V., & Grivanov, I. Yu. (1999). Vliyanie meteorologicheskikh pa-rametrov atmosfery na rasseivanie vrednykh vybrosov ot avtotransporta. In *Okhrana atmosfernogo vozdukha: sistemy monitoringa i zashchity*. Penza: PDZ, 119-121. (in Russian).
8. Pogonysheva, I. A., Pogonyshev, D. A., & Yakubova, L. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda - chelovek - sotsial'naya politika (opyt stran Evropeiskogo Soyuza). Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika. 62. (in Russian).
9. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshev, D. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. In *Razrabotka i realizatsiya avtorskikh obrazovatel'nykh programm: materialy nauchno–metodicheskogo seminara (12–16 marta 2017 g.)*. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 112-114. (in Russian).
10. Postnikova, V. V., Pogonysheva, I. A., & Storchak, T. V. (2018). Studies in the European region of the World Health Organization related to the impact of heavy metals on the human organism. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy*





*nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 33-40. (in Russian).*

11. Feldman, Yu. G., & Kursanov, V. N. (1969). Air pollution of large cities with photooxidants and their effects on the body. *Hygiene and sanitation*, (4). 84-86. (in Russian).

12. Shcherbo, A. P., & Kiselev, A. V. (2005). Otsenka riska ot vozdeistviya faktorov okruzhayushchei sredy. St. Petersburg. SPbMAPO, 92. (in Russian).

13. Caridi, A. et al. (1989). Determination of Atmospheric lead pollution of automotive origin. *Atmos. Environ*, (12). 2855–2856.

14. Human Exposure Assessment for Airborne Pollutants. (1991). Advances and Opportunities. National Academy of Sciences. Washington, D. C., 320.

15. Simandonis, Y. S. (1981). The study of municipal noise in the area of Greater Athens. *Health and Environment. WHO*, 89–100.

16. Wilson, R., & Spengler, J. D. (Eds.). (1996). *Particles in our air: concentrations and health effects*. Cambridge, MA: Harvard School of Public Health.

---

*Ссылка для цитирования:*

Постникова В. В., Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Исследования влияния атмосферных загрязнителей на здоровье человека в европейском регионе всемирной организации здравоохранения // *Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 25-32.*

*Cite as (APA):*

Postnikova, V. V., Pogonysheva, I. A., & Pogonyshv, D. A. (2018). Air pollutants affecting public health in the European region of the world health organization: an overview of studies. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 25-32. (in Russian).*







УДК 628.4.02

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525398>

**МЕРЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ  
САНИТАРИИ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
В СТРАНАХ ТРЕТЬЕГО МИРА  
(ОПЫТ СТРАН ЕВРОСОЮЗА)**

**SOLUTIONS TO SANITATION AND  
WATER SUPPLY PROBLEMS IN THE  
THIRD WORLD COUNTRIES:  
EXPERIENCE  
OF THE EUROPEAN UNION**

©*Гонтажевская Е. Н., студентка  
Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия*

©*Gontazhevskaya E. N., Ecology Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

©*Скоробогатова О. Н., канд. биол. наук,  
доцент, Нижевартовский  
государственный университет,  
г. Нижневартовск, Россия*

©*Skorobogatova O. N., Candidate of Biological  
Sciences(PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

*Аннотация.* В данной статье вопрос санитарии и водоснабжения представляется как глобальная и в то же время деликатная проблема в сфере финансовых вложений, проводимых с целью профилактики водных инфекций. Явные недочеты водоснабжения и санитарии кроются в проблеме стратегии и эффективности осуществления подачи чистой питьевой воды для основной массы населения. Для достижения положительных результатов на глобальном уровне в странах Евросоюза приняты и реализуются стратегии в рамках гигиены и санитарии водоснабжения населения.

*Abstract.* The paper overviews the global and financially sensitive issues of sanitation and water supply in concern with preventing waterborne infections. The strategy and efficiency of clean drinking water supply withhold a number of obvious sanitation shortcomings. To positive results on a global scale, EU countries have adopted and implemented certain hygiene and public water supply sanitation strategies.

*Ключевые слова:* страны Евросоюза, водные заболевания, развивающиеся страны.

*Key words:* EU countries, waterborne diseases, developing countries.

Расширенный доступ к санитарии и питьевой воде улучшает показатели здоровья населения, а также плодотворно улучшает экономическое положение стран, оказывая тем самым исключительно благоприятное воздействие на их развитие. Актуальность данного исследования в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения заключается в решении наиболее важного вопроса системы охраны здоровья нуждающихся стран, связанного с проблемой водоснабжения и санитарии [4, 6, 7].

Несмотря на наличие простой истины, для стран третьего мира осуществление безопасного водоснабжения достаточно тяжелая проблема. Согласно последним докладом Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), от диарейных заболеваний страдает больше





детей, чем от вируса иммунодефицита человека или синдрома приобретенного иммунодефицита, туберкулеза и малярии. Помимо всего прочего, обеспечение улучшенными санитарно-техническими сооружениями и чистой питьевой водой по теоретическим расчетам может сократить распространенность диарейных заболеваний почти на 90 процентов. Однако, согласно данным доклада совместной программы Международного чрезвычайного детского фонда ООН и Всемирной организации здравоохранения (ЮНИСЕФ/ВОЗ), по мониторингу сектора водоснабжения и санитарии, на период 2010 г., свыше 2,6 млрд. человек не имели доступа к улучшенным услугам санитарии и почти 900 млн. человек были лишены доступа к улучшенным источникам питьевой воды [1, 3, 12].

Общеизвестно, что основной причиной кишечных инфекций является отсутствие безопасной воды, надлежащих санитарных условий, а также несоблюдение требований гигиены. Существует длинный перечень заболеваний вызываемых патогенными микроорганизмами, которые попадают в организм человека с водой. В том числе диарейные заболевания, которые являются наиболее распространенными и непосредственно связаны с опасной для человека питьевой водой, загрязненной пищей или отсутствием надлежащей личной гигиены [5, 9]. Существуют наблюдения, которые указывают на то, что отсутствием санитарии в мировом сообществе страдают в основном страны третьего мира. По литературным сведениям только в 2009 г более 1,5 млн. детей возрастом до 5 лет умерли в результате данного патологического состояния [3, 12].

Важно отметить, что решение проблемы водоснабжения и санитарии в развивающихся странах влечет за собой не только искоренение проблемы здравоохранения, но и существенную экономическую выгоду. Всемирная организация здравоохранения исследовала экономические выгоды от вложения средств в сектор водоснабжения и санитарии, которые выражаются в различных формах. К ним относятся: сокращение расходов медицинских учреждений и отдельных лиц на медицинскую помощь, для лиц в возрасте 15–59 лет, ежегодное увеличение периодов трудоспособности и повышение уровня посещаемости школы учащимися, экономия времени (увеличение периодов трудоспособности) благодаря упрощению доступа к соответствующим услугам и стоимость предотвращенных случаев смерти (рассчитанная на основе будущих заработков) [1-3].

Согласно последним оценкам ученых, улучшение санитарии и качества питьевой воды может снизить смертность среди детей на 2,2 млн. случаев в год. Таким образом, расширение доступа к безопасной воде и базовым санитарным услугам позволяет существенно снизить расходы на медицинское обслуживание и увеличить периоды трудоспособности [6].

Кроме того, инвестиции в мероприятия по улучшению санитарии и водоснабжения дают весьма существенную экономическую отдачу. Согласно экономической оценке Всемирного банка, отдача подобных инвестиций составляет в среднем почти два процента валового внутреннего продукта, а в отдельных странах превышает семь процентов [2, 3].

Не все страны, несмотря на очевидные выгоды решения задачи по обеспечению доступа к санитарно-техническим сооружениям и питьевой воде, поставленной в Целях развития тысячелетия, выделяют недостаточно ресурсов для осуществления этих мероприятий. Денежные ресурсы распределяются по большей части в сектор здравоохранения и образования, когда как сектор санитарии и водоснабжения имеет довольно низкий приоритет в плане направления официальной помощи на цели развития и внутригосударственных ассигнований. Корень решения многих проблем здравоохранения





третьего мира кроется в осуществлении подачи чистой питьевой воды. Решение данной проблемы значительно улучшит показатели здравоохранения населения.

Довольно крупные финансовые вложения были направлены в базовые системы водоснабжения для стран третьего мира. Базовые системы водоснабжения представляют собой услуги, предоставляемые с применением дешевых технологий, в частности ручные насосы, родниковый водосбор, системы гравитационной подачи, сбор дождевой воды, водонакопители и небольшие водопроводные сети. Базовые услуги в области санитарии означают оснащение уборными, канализационными коллекторами малого диаметра и системами удаления отходов на местах. Централизованные системы, применительно к питьевой воде, включают очистку, подачу и распределение питьевой воды и применительно к санитарии, канализационные системы и станции очистки сточных вод [1, 2].

Менее половины финансовых средств, поступающих в сектор водоснабжения и санитарии от учреждений внешней поддержки, направляются в страны с низким уровнем дохода, и лишь малая часть этих средств расходуется на предоставление базовых услуг, хотя именно в этой области она была бы наиболее эффективной для реализации проблемных задач. Многие страны разработали четкие программы обеспечения городских и сельских районов питьевой водой, чего нельзя сказать о мерах в области санитарии. Для оптимизации этих услуг важно разработать продуманную стратегию и создать эффективно действующие учреждения, способные ее реализовать. Для достижения существенного прогресса необходимо также обеспечить четкое распределение функций и обязанностей между различными учреждениями, занимающимися вопросами санитарии и водоснабжения. Многим странам удается успешно решать эту задачу. Обеспечение доступа к питьевой воде и санитарно-техническим сооружениям является одной из основных целей развития текущего тысячелетия. Однако для достижения намеченных целей на глобальном уровне и во всех регионах мира потребуются принятие наиболее действенных мер [2].

Следует отметить, что внутренние ресурсы и внешняя помощь на цели санитарии и водоснабжения не всегда направляются на удовлетворение потребностей тех, кто больше всего в них нуждается, в том числе беднейшие слои населения и группы людей, не охваченные соответствующими услугами. Существенные диспропорции наблюдаются в городских и сельских районах, когда как в последних, как правило, подача чистой воды затруднена. С 1990 г использование улучшенных санитарно-технических сооружений возросло с 35% до 45%. Несмотря на это прогрессивное начало, свыше 1,8 млрд. человек, живущих в сельских районах, до сих пор не имеют доступа к улучшенным санитарным условиям [10, 11].

Таким образом, только тщательно проанализировав и апробировав процесс можно сформулировать выводы по возможности реализации проекта. Его реализация охватывает множество параметров, связанных с особенностями и проблемами первостепенной важности для нуждающихся стран. В данном случае следует адекватно оценивать эффективность вложенных средств на водоснабжение и санитарию. Ряд стран пользуется в основном социально-экономическими обследованиями. В результате осуществления этого пути занижается приоритет количественных показателей по уровню охвата и доступа, отсутствует мониторинг процесса, отслеживание бюджета и показателей человеческого развития. Однако нехватка ресурсов для планирования мониторинга и оценки может являться одним из основных факторов, препятствующих проведению ежегодных обзоров, особенно в





развивающихся странах. Так, 17 из 38 стран-респондентов в отчетных документах указали, что они не проводят ежегодных обзоров в области санитарии или водоснабжения в городских и сельских районах. Десять из этих стран не проводят ежегодные обзоры ни в области водоснабжения, ни в области санитарии [2].

В условиях оказываемой поддержки бедным странам, в настоящее время все также актуальны многие проблемы. Не смотря на то, что 12 из 38 стран-респондентов не разработали политику в области санитарии, которая охватывала бы наиболее урбанизированные и сельские районы, в целом в области разработки и реализации стратегий наблюдаются положительные тенденции. Не решена также задача определения функций и полномочий различных учреждений работающих в области санитарии и водоснабжения. Отсутствие подготовленного квалифицированного персонала и условий, способствующих достижению результатов, может замедлить прогресс даже в тех странах, где разработаны национальные стратегии, налажено эффективное взаимодействие госучреждений и обеспечено адекватное финансирование проектов в области санитарии и водоснабжения [8]. Это связано с низким стимулом удерживания персонала.

Таким образом, среди путей решения выше перечисленных проблем отмечаются следующие меры, заключающиеся в увеличении ассигнований на санитарию и водоснабжение со стороны развивающихся стран, обеспечение сбора данных, обосновывающих экономическую целесообразность увеличения инвестиций в сектор санитарии. Немаловажно установление в плане развития водоснабжения и санитарии прописанных функций всех учреждений, связанных в этой области, а также повышение надежности получаемых данных и расширение доступа к информации.

#### *Список литературы*

1. ВОЗ/ЮНИСЕФ (2014) Прогресс в области обеспечения питьевой водой и санитарии. Обновленная информация за 2014 год. Женева, Всемирная организация здравоохранения, 2014. 68 с.
2. Глобальная ежегодная оценка состояния санитарии и водоснабжения в рамках Механизма ООН по водным ресурсам (ГЛААС), 2014 год: целевое использование ресурсов для достижения прогресса, 2014. 10 с.
3. Глобальная ежегодная оценка состояния санитарии и водоснабжения в рамках Механизма ООН по водным ресурсам (ГЛААС), 2010 год: целевое использование ресурсов для достижения прогресса, 2010. 90 с.
4. Кузнецова В. П., Погоньшева И. А. Изменение климата и его влияние на здоровье населения, реализация профилактических программ в Европе // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 5-12.
5. Куртукова Н. В., Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Экологические аспекты питания населения стран Европейского союза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 13-19.
6. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European





union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE // Разработка и реализация авторских образовательных программ: материалы научно–методического семинара (12–16 марта 2017 г.). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2017. С. 112-114.

7. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.

8. Скоробогатова О. Н., Семочкина М. А. Европейский опыт сохранения качества питьевых вод // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 41-47.

9. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А., Рябуха А. В., Аришев А. И. Некоторые аспекты системы требований к качеству поверхностных вод и мониторингу водных объектов в странах Евросоюза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 53-56.

10. OECD (2010a). Creditor reporting system. Paris, Organisation for Economic Cooperation and Development. 2010. Режим доступа: <https://goo.gl/Pfxvuj> (дата обращения 10.11.2018).

11. OECD (2010b). Glossary of statistical terms. Paris, Organisation for Economic Cooperation and Development. 2010. Режим доступа: <https://goo.gl/ys1v33> (дата обращения 10.11.2018).

12. WHO (2009). Global health risks: mortality and the burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, World Health Organization. 2009. Режим доступа: <https://goo.gl/8qp1MT> (дата обращения 10.11.2018).

#### *References*

1. VOZ/YuNISEF (2014) Progress v oblasti obespecheniya pit'voi vodoi i sanitarii. Obnovlennaya informatsiya za 2014 god. Zheneva, Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya, 68.

2. Global'naya ezhegodnaya otsenka sostoyaniya sanitarii i vodosnabzheniya v ramkakh Mekhanizma OON po vodnym resursam (GLAAS), 2014 god: tselevoe ispol'zovanie resursov dlya dostizheniya progressa, 10.

3. Global'naya ezhegodnaya otsenka sostoyaniya sanitarii i vodosnabzheniya v ramkakh Mekhanizma OON po vodnym resursam (GLAAS), 2010 god: tselevoe ispol'zovanie resursov dlya dostizheniya progressa, 90.

4. Kuznetsova, V. P., & Pogonysheva, I. A. (2018). Climate change and its influence on human health, implementation of preventative measures in Europe. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk, Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 5-12.* (in Russian).

5. Kurtkova, N. V., Pogonysheva, I. A., & Pogonyshv, D. A. (2018). Environmental aspects of nutrition of European union population. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 13-19.* (in Russian).

6. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshv, D. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza (Interaction of environment and human health: experience of the





European union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. *In Razrabotka i realizatsiya avtorskikh obrazovatel'nykh programm: materialy nauchno–metodicheskogo seminara (12–16 marta 2017 g.)*. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 112-114. (in Russian).

7. Pogonyшева, I. A., Pogonyшев, D. A., & Yakubova, L. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda - chelovek - sotsial'naya politika (opyt stran Evropeiskogo Soyuza). Nizhnevartovsk, Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika. 62. (in Russian).

8. Skorobogatova, O. N., & Semochkina, M. A. (2018). European experience of maintaining quality of drinking water. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara*. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 41-47. (in Russian).

9. Storchak, T. V., Pogonyшева, I. A., Ryabukha, A. V., & Arishev, A. I. (2018). Certain requirements to surface water quality and monitoring of water bodies in the EU. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara*. Nizhnevartovsk, Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 53-56. (in Russian).

10. OECD (2010a). Creditor reporting system. Paris, Organisation for Economic Cooperation and Development. 2010. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/Pfxvvj> (data obrashcheniya 10.11.2018).

11. OECD (2010b). Glossary of statistical terms. Paris, Organisation for Economic Cooperation and Development. 2010. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/ys1v33> (data obrashcheniya 10.11.2018).

12. WHO (2009). Global health risks: mortality and the burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, World Health Organization. 2009. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/8qp1MT> (data obrashcheniya 10.11.2018).

---

*Ссылка для цитирования:*

Гонтажевская Е. Н., Skorobogatova O. N. Меры решения проблем санитарии и водоснабжения в странах третьего мира (опыт стран Евросоюза) // *Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 33-38.

*Cite as (APA):*

Gontazhevskaya, E. N., & Skorobogatova, O. N. (2018). Solutions to sanitation and water supply problems in the third world countries: experience of the European Union. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union*. Nizhnevartovsk, Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 33-38. (in Russian).





УДК 628.1.032

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525400>

**ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД  
МЕТОДОМ АЛЬГОИНДИКАЦИИ  
(ОПЫТ СТРАН ЕВРОСОЮЗА)**

**USING ALGOINDICATION FOR SURFACE  
WATER ASSESSMENT: EXPERIENCE  
OF THE EUROPEAN UNION**

©*Егорова В. И., магистрант  
Нижневартровский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия*

©*Скоробогатова О. Н., канд. биол. наук,  
доцент, Нижневартровский  
государственный университет,  
г. Нижневартовск, Россия*

©*Egorova V. I., Master Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

©*Skorobogatova O. N., Candidate of Biological  
Sciences(PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

*Аннотация.* В статье представлен анализ альгологических исследований с целью оценки состояния поверхностных вод, проведенных в Европейском регионе. Рассмотрено влияние водорослей на жизнь человека и его здоровье. Большинство стран Евросоюза применяют методики оценки поверхностных вод, основанные на макрофитах и фитобентосе.

*Abstract.* This work analyzes the European algological studies assessing the state of surface waters and considers the effect algae make on human life and health. Most EU countries use surface water assessment techniques based on macrophytes and phytobenthos.

*Ключевые слова:* Европейский союз, макрофиты, диатомовые, цветение водорослей, токсины, методы альгоиндикации.

*Key words:* European Union, macrophytes, diatoms, algae bloom, toxins, algoindication.

Загрязнение водных ресурсов в странах Европейского союза (ЕС) связанное с трансграничными переносами загрязняющих веществ остается значимой проблемой. Водное законодательство ЕС играет ведущую роль в разработке национальных водных политик во многих странах-членах ЕС [1-4]. В Европе лишь немногие жители страдают от недостатка водных ресурсов и плохого качества воды. Однако для Европы также актуальной является угрожающее влияние человеческой деятельности на водные ресурсы и проблема качества питьевой воды. В странах Восточной Европы наиболее существенной является проблема микробиологического загрязнения источников питьевой воды, в Центральной Европе ее засоление. Чаще всего источниками загрязнения воды являются органические загрязнители, пестициды и тяжелые металлы, концентрация которых превышает стандарты, установленные ЕС и другими международными организациями.

Водорослевые сообщества идеально подходят для оценки качества воды, потому что они имеют быстрые темпы размножения и очень короткие жизненные циклы, что делает их





ценными индикаторами краткосрочного воздействия. Являясь первичными производителями, водоросли в наибольшей степени подвержены воздействию физических и химических факторов среды. В зависимости от складывающихся в водоемах экологических биотических и абиотических факторов водоросли формируют экологические группировки: фитопланктон, фитонейстон, фитобентос, фитоперифитон. Изучение адаптационных механизмов водорослей к свету, мутности, температуре, химическому составу воды и пр. позволяет определить состояние воды и предпринять соответствующие меры для ее нормализации. Водоросли влияют на вкус и запах воды. Этот фактор имеет важнейшее значение для оперативных менеджеров, ответственных за распределение и снабжение питьевой водой, при прогнозировании изменения и роста водорослей в водных системах [21]. Изменения в видовом составе и продуктивности водорослей в ответ на антропогенные нагрузки рассматриваются для того, чтобы спрогнозировать воздействие на пищевые взаимодействия и другие компоненты экосистем [16].

Цианобактерии или синезеленые водоросли встречаются во всем мире, особенно в спокойных богатых питательными веществами водах. Некоторые виды цианобактерий производят токсины, воздействующие на животных и людей. Люди могут подвергаться воздействию токсинов цианобактерий, когда пьют зараженную воду или купаются в ней. Эндотоксин *Aphanisomenon floa-aguae* (L.) Ralfs, освобождаясь после разрушения трихомов водоросли, оказывает губительное воздействие на рыб и др. живые организмы. У людей проявляются разнообразные симптомы, включающие раздражение кожи, желудочные колики, рвоту, тошноту, диарею, высокую температуру, боль в горле, головную боль, боль в мышцах и суставах, волдыри во рту и повреждение печени. При купании в воде, содержащей токсины цианобактерий, может развиваться аллергическая реакция, например астма, раздражение глаз, сыпь и различные формы дерматитов, в особенности на чувствительной коже вокруг рта и носа. Животные, птицы и рыбы также могут получить отравление при высоких уровнях цианобактерий, производящих токсины. Токсичные виды встречаются и среди динофитовых (*Peridinium polonicum* Woloszynska), золотистых (*Prymnesium parvum* N.Carter) и зеленых водорослей (*Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb., *S. obliquus* (Turp.) Kütz.)

Из водорослей добывают йод, бром, агар-агар, изготавливают лекарственные препараты. Высокое содержание йода в водорослях стимулирует деятельность щитовидной железы [16, 21].

Вопрос прямого наблюдения за состоянием водорослей в реках и озерах изучен и освещен в Директиве по очистке городских сточных вод, в Рамочной Директиве по воде. Период подготовки и проведения Международного конгресса по вопросам использования водорослей для мониторинга рек (1991 г.) позволил его участникам, объединить опыт альгоиндикационных методик, принятых в разных странах мира. В результате были выработаны Европейские стандарты отбора и анализа диатомовых водорослей с целью оценки состояния воды [13].

На очередном конгрессе (2015 г.) по использованию водорослей для мониторинга рек и сопоставимых сред обитания были сделаны выводы сходства процессов, влияющих на состояние водорослевых сообществ лентической зоны водоемов (озера, прибрежные зоны и мелководные реки [7]. Также было отмечено, что в данных условиях применяемые альгологические методы оценки показывают значительное сходство [8, 11]. Таким образом,







водоросли в настоящее время включены в обычные процедуры экологической оценки воды не только в странах ЕС, но и за его пределами. Приняты новые методы оценки изменения активности водородного показателя, засоления и других факторов экологического состояния воды с помощью водорослей. Материалы трудов «Быстрая оценка перифитона в реках» представляет собой высокоуровневый экологический «сортировочный» метод, который позволяет быстро проверять участки в пределах водного объекта, чтобы менеджеры могли идентифицировать области, подверженные воздействию эвтрофикации. Метод включает в себя обзор макроскопических водорослей в пределах 10 м длины водотоков, отбор проб для последующей идентификации и оценка покрытия [9, 12]. Оценка количественного показателя продуктивности стока воды позволяет рассмотреть трофическую роль фитобентоса в водоемах [12, 14].

Таким образом, методы оценки экологического состояния поверхностных вод Европы с использованием биологических сообществ вошли в требования водной рамочной директивы [5, 6, 10, 11, 17].

Соответственно требованиям водной рамочной директивы макрофиты и фитобентос являются биологическими компонентами качества (Biological Quality Elements), состояние которого способствует оценке экологического состояния водоемов. Важнейшими параметрами состояния альгологического сообщества являются не только таксономический состав, но и численность. Предлагается биологическую оценку выражать экологическим показателем качества воды, которое определяется как наблюдаемое состояние к ожидаемому. Шкалу показателей экологического состояния делить на пять классов состояния: отличное, хорошее, среднее, низкое и плохое [18].

В общей сложности было разработано и интеркалибровано 66 систем оценки макрофитов и фитобентоса (32 для макрофитов, 30 для фитобентоса и 4 вместе взятых), охватывающих большинство стран Европы.

Несмотря на четкое требование об оценке BQE «макрофиты и фитобентос», большинство стран разработали отдельные системы оценки для макрофитов и для фитобентоса. Кроме того, почти все страны исходили из того, что диатомовые водоросли являются косвенными показателями фитобентоса. Исключение составляют Австрия, Болгария, Германия, Хорватия и Чешская Республика, т.е. страны, которые включают в свои системы оценки речного фитобентоса только макрофитные водоросли. Методика оценки речного бентоса Норвегии основана на водорослях, исключая диатомовые [20]. И наоборот, системы оценки озерного бентоса в Испании, Словении включают только диатомовые водоросли.

Большая часть методик, применяемых в разных странах Европы не относится к общепринятым. Так, некоторые страны включают в свои системы оценку только макрофитов бентоса, исключая группу диатомовых водорослей. Несмотря на то, что существует общее согласие относительно использования диатомовых водорослей (все они основаны на средневзвешенных индексах, таких как Indice de Polluosensibilité Spécifique, IPS или аналогичных), нитчатые водоросли измеряются и оцениваются по-разному. В Норвегии, они являются частью отдельного метода, наряду с другими диатомовыми водорослями. В Эстонии и Латвии есть мультиметрический индекс, основанный на сравнении исследуемых планктонных сообществ кладоцер с сообществом эталонного водоема, который учитывает как структуру, так и их качественный состав. Франция, Ирландия и Испания включают





водоросли в списки индикаторных видов наряду с другими макрофитами. Бельгия-Фландрия и Нидерланды используют в качестве категории метрики роста или в виде комбинации (Соединенное Королевство). Эти различия оказывают влияние на окончательную оценку. Например, в речном методе Болгарии обилие *Cladophora* (кладофоры) играет решающую роль в окончательной оценке, в то время как в ирландском Озерном методе «нитчатые водоросли» являются лишь одним индикатором таксона в индексе, где учитывается только наличие/отсутствие [19].

Разнообразие методов может быть оправдано географическими различиями между странами. Но в большинстве случаев эти различия могут быть продиктованы традициями и научными соображениями. В Великобритании, например, разработан список диатомовых водорослей, на основании которого может быть разработана WFD-совместимая система. В Великобритании и Франции, прослеживается преемственность в методах до и после ВРД, что облегчает сравнение, а также создает группу опытных исследователей для реализации методов [15, 18].

В Европе так же активно ведется борьба с «цветением» воды, которое вызвано чрезмерной численностью водорослей. В результате эффект «цветения» воды губительное воздействие оказывает на туризм и рыболовство, предприятия водоснабжения, оборудование электростанций, вызывает трудности в эксплуатации каналов. Наиболее известными и распространенными методами извлечения водорослевой массы является сочетание механических и химических методов (альгоцидов). Водоемы, где идет водозабор для питьевых целей, альгициды используют в дозах, безвредных для животных и человека. В ЕС ежегодная стоимость обезвреживания «цветения» водорослей для этих отраслей оценивается более чем в 918 миллионов евро.

Для исключения экономических затрат создаются соответствующие программы. Проект, известный как S-3 EURONAV, запущен 21 ноября 2017 г и будет использовать данные с недавно запущенного европейского спутника Copernicus Sentinel 3 для отслеживания роста и распространения вредных цветений водорослей в канале. Затем эти данные будут использованы для создания веб-системы оповещения, первой в своем роде в Европе, чтобы предупредить менеджеров и рыболовные отрасли о росте потенциально опасного цветения водорослей. Кроме того, будут собираться данные, которые помогут лучше понять, почему, как и когда возникают вредное цветение водорослей, а также экономические издержки, связанные с ним, и каким образом вебсистема оповещения может сократить эти расходы. Главная цель этого проекта повышения эффективности морского мониторинга ОВС во франко-английском канале.

В Европе мало эффективных решений для анализа состава морской воды. Однако ученые Европейского научно-исследовательского проекта BRAVOO изобрели новый роботизированный катер, который умеет автоматически забирать и анализировать пробы благодаря размещенным на его борту биосенсорам. На борту катера установлены биодатчики. Одной из функций новой системы является оперативное информирование о выявленном загрязнении, а также активное участие в очистных работах. Исследователи разработали так называемые бортовые миниатюрные лаборатории, оснащенные тремя типами биодатчиков. В их основе — водоросли, бактерии или антитела, которые реагируют излучением света. Эти датчики можно настроить на обнаружение всех типов загрязнителей. Они также подскажут нам оптимальную стратегию, чтобы как можно быстрее справиться с





загрязнением. После забора образец попадает в мини-лабораторию. При наличии высокой концентрации тяжелых металлов, бактерии, водоросли, находящиеся внутри, активно излучают свет. Если концентрация тяжелых металлов низкая, излучение света едва заметное. Таким образом, можно точно измерять количество вредных примесей. Живые организмы, способны предоставить ученым ценную информацию о состоянии жидкой среды, которую не в состоянии выявить традиционные способы аналитических методов.

Таким образом, можно сделать следующее заключение. В Евросоюзе уделяют большое внимание оценке поверхностных вод, в том числе с помощью водорослей. В настоящее время созданы и апробированы методы, разработано оборудование для изучения поверхностных вод. В то же время создание единой, экономически выгодной методики альгоиндикационной оценки воды в мире или только в Евросоюзе весьма затруднено. Вариативность географических зон, разнообразие экологических условий и хозяйственно-экономическое положение изученных государств требует более детального подхода и индивидуализации применения методик оценки состояния и поддержания чистоты воды. Поэтому опасность негативного влияния загрязненной воды на здоровье человека в странах Евросоюза и мира в целом остается актуальной.

#### *Список литературы*

1. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE // Разработка и реализация авторских образовательных программ: материалы научно-методического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. С. 112-114.
2. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.
3. Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 33-40.
4. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А., Рябуха А. В., Аришев А. И. Некоторые аспекты системы требований к качеству поверхностных вод и мониторингу водных объектов в странах Евросоюза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 53-56.
5. Birk S., Bonne W., Borja A., Brucet S., Courrat A., Poikane S., ... Hering D. Three hundred ways to assess Europe's surface waters: an almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive // Ecological Indicators. 2012. Vol. 18. P. 31-41.
6. Poikane S., Kelly M., Cantonati M. Benthic algal assessment of ecological status in European lakes and rivers: challenges and opportunities // Science of the Total Environment. 2016. Vol. 568. P. 603-613.
7. Cantonati M., Lowe R. L. Lake benthic algae: toward an understanding of their ecology // Freshwater Science. 2014. Vol. 33. No. 2. P. 475-486.





8. DeNicola D. M., Kelly M. Role of periphyton in ecological assessment of lakes // *Freshwater Science*. 2014. Vol. 33. No. 2. P. 619-638.
9. Juggins S., Kelly M.G., Kelly-Quinn M., Allott T. The new UK diatom-based assessment system for acidification // *Sci. Total Environ*. 2016. (this virtual special issue).
10. Kelly M., Bennett C., Coste M., Delgado C., Delmas F., Denys L., Jarlman A. A comparison of national approaches to setting ecological status boundaries in phytobenthos assessment for the European Water Framework Directive: results of an intercalibration exercise // *Hydrobiologia*. 2009. Vol. 621. No. 1. P. 169-182.
11. Kelly M., Urbanic G., Acs E., Bennion H., Bertrin V., Burgess A., Kennedy B. Comparing aspirations: intercalibration of ecological status concepts across European lakes for littoral diatoms // *Hydrobiologia*. 2014. Vol. 734. No. 1. P. 125-141.
12. Kelly M. G., Birk S., Willby N. J., Denys L., Drakare S., Kahlert M., Poikane S. Redundancy in the ecological assessment of lakes: Are phytoplankton, macrophytes and phytobenthos all necessary? // *Science of the Total Environment*. 2016. Vol. 568. P. 594-602.
13. Kelly M. G., Czaubon A., Coring E., Dell'Uomo A., Ector L., Goldsmith B., Kwandrans J. Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe // *Journal of applied Phycology*. 1998. Vol. 10. No. 2. P. 215.
14. Kelly M. G., Krokowski J., Harding J. P. C. RAPPER: A new method for rapid assessment of macroalgae as a complement to diatom-based assessments of ecological status // *Science of the Total Environment*. 2016. Vol. 568. P. 536-545.
15. Kelly M. G., Schneider S. C., King L. Customs, habits, and traditions: the role of nonscientific factors in the development of ecological assessment methods // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*. 2015. Vol. 2. No. 3. P. 159-165.
16. McCormick P. V., Cairns J. Algae as indicators of environmental change // *Journal of Applied Phycology*. 1994. Vol. 6. No. 5-6. P. 509-526.
17. Poikane S., Birk S., Böhmer J., Carvalho L., de Hoyos C., Gassner H., Pall K. A hitchhiker's guide to European lake ecological assessment and intercalibration // *Ecological indicators*. 2015. Vol. 52. P. 533-544.
18. Poikane S., Zampoukas N., Borja A., Davies S. P., van de Bund W., Birk S. Intercalibration of aquatic ecological assessment methods in the European Union: Lessons learned and way forward // *Environmental Science & Policy*. 2014. Vol. 44. P. 237-246.
19. Water Framework Directive intercalibration technical report. Central Baltic Lake Macrophyte ecological assessment methods. Publications Office of the European Union. 2014. DOI:10.2788/75925.
20. Schneider S. C., Lindstrøm E. A. The periphyton index of trophic status PIT: a new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers // *Hydrobiologia*. 2011. Vol. 665. No. 1. P. 143-155.
21. Whitehead P. G., Hornberger G. M. Modelling algal behaviour in the River Thames // *Water research*. 1984. Vol. 18. No. 8. P. 945-953.

#### *References:*

1. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshev, D. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. *In Razrabotka i realizatsiya*





avtorskikh obrazovatel'nykh programm. *Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika. 112-114.* (in Russian).

2. Pogonysheva, I. A., Pogonyshev, D. A., & Yakubova, L. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda - chelovek - sotsial'naya politika (opyt stran Evropeiskogo Soyuza). *Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika. 62.* (in Russian).

3. Postnikova, V. V., Pogonysheva, I. A., & Storchak, T. V. (2018). Studies in the European region of the World Health Organization related to the impact of heavy metals on the human organism. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika. 33-40.* (in Russian).

4. Storchak, T. V., Pogonysheva, I. A., Ryabukha, A. V., & Arishev, A. I. (2018). Certain requirements to surface water quality and monitoring of water bodies in the EU. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 53-56.* (in Russian).

5. Birk, S., Bonne, W., Borja, A., Brucet, S., Courrat, A., Poikane, S., ... & Hering, D. (2012). Three hundred ways to assess Europe's surface waters: an almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive. *Ecological Indicators, 18, 31-41.*

6. Poikane, S., Kelly, M., & Cantonati, M. (2016). Benthic algal assessment of ecological status in European lakes and rivers: challenges and opportunities. *Science of the Total Environment, 568, 603-613.*

7. Cantonati, M., & Lowe, R. L. (2014). Lake benthic algae: toward an understanding of their ecology. *Freshwater Science, 33(2), 475-486.*

8. DeNicola, D. M., & Kelly, M. (2014). Role of periphyton in ecological assessment of lakes. *Freshwater Science, 33(2), 619-638.*

9. Juggins, S., Kelly, M.G., Kelly-Quinn, M., & Allott, T. (2016). The new UK diatom-based assessment system for acidification. *Sci. Total Environ, (this virtual special issue).*

10. Kelly, M., Bennett, C., Coste, M., Delgado, C., Delmas, F., Denys, L., ... & Jarlman, A. (2009). A comparison of national approaches to setting ecological status boundaries in phytobenthos assessment for the European Water Framework Directive: results of an intercalibration exercise. *Hydrobiologia, 621(1), 169-182.*

11. Kelly, M., Urbanic, G., Acs, E., Bennion, H., Bertrin, V., Burgess, A., ... & Kennedy, B. (2014). Comparing aspirations: intercalibration of ecological status concepts across European lakes for littoral diatoms. *Hydrobiologia, 734(1), 125-141.*

12. Kelly, M. G., Birk, S., Willby, N. J., Denys, L., Drakare, S., Kahlert, M., ... & Poikane, S. (2016). Redundancy in the ecological assessment of lakes: Are phytoplankton, macrophytes and phytobenthos all necessary? *Science of the Total Environment, 568, 594-602.*

13. Kelly, M. G., Cazaubon, A., Coring, E., Dell'Uomo, A., Ector, L., Goldsmith, B., ... & Kwandrans, J. (1998). Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *Journal of applied Phycology, 10(2), 215.*

14. Kelly, M. G., Krokowski, J., & Harding, J. P. C. (2016). RAPPER: A new method for rapid assessment of macroalgae as a complement to diatom-based assessments of ecological status. *Science of the Total Environment, 568, 536-545.*

15. Kelly, M. G., Schneider, S. C., & King, L. (2015). Customs, habits, and traditions: the role of nonscientific factors in the development of ecological assessment methods. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 2(3), 159-165.*





16. McCormick, P. V., & Cairns, J. (1994). Algae as indicators of environmental change. *Journal of Applied Phycology*, 6(5-6), 509-526.
17. Poikane, S., Birk, S., Böhmer, J., Carvalho, L., de Hoyos, C., Gassner, H., ... & Pall, K. (2015). A hitchhiker's guide to European lake ecological assessment and intercalibration. *Ecological indicators*, 52, 533-544.
18. Poikane, S., Zampoukas, N., Borja, A., Davies, S. P., van de Bund, W., & Birk, S. (2014). Intercalibration of aquatic ecological assessment methods in the European Union: Lessons learned and way forward. *Environmental Science & Policy*, 44, 237-246.
19. Water Framework Directive intercalibration technical report. Central Baltic Lake Macrophyte ecological assessment methods. (2014). *Publications Office of the European Union*, DOI:10.2788/75925.
20. Schneider, S. C., & Lindstrøm, E. A. (2011). The periphyton index of trophic status PIT: a new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia*, 665(1), 143-155.
21. Whitehead, P. G., & Hornberger, G. M. (1984). Modelling algal behaviour in the River Thames. *Water research*, 18(8), 945-953.

*Ссылка для цитирования:*

Егорова В. И., Скоробогатова О. Н. Оценка поверхностных вод методом альгоиндикации (опыт стран евросоюза) // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 39-46.

*Cite as (APA):*

Egorova, V. I., & Skorobogatova, O. N. (2018). Using algoindication for surface water assessment: experience of the European Union. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika*, 39-46. (in Russian).





УДК 504.062; 608.2

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525402>

**РАЗВИТИЕ  
АЛЬГОБИОТЕХНОЛОГИЙ  
В СТРАНАХ ЕВРОСОЮЗА**

**DEVELOPMENT  
OF ALGOBIOTECHNOLOGIES  
IN THE EUROPEAN UNION**

© *Семочкина М. А., аспирант  
Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия*

© *Semochkina M. A., Graduate Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

© *Скоробогатова О. Н., канд. биол. наук,  
Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия*

© *Skorobogatova O. N., Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

*Аннотация.* Рост человеческой популяции неминуемо влечет за собой шлейф из проблем, связанных с ухудшением экологической обстановки и здоровья населения, истощением природных ресурсов, увеличением стоимости не возобновляемых источников энергии, обострением продуктовой проблемы. На помощь приходят новые фармакологические и медицинские препараты и технологии, пищевые и кормовые добавки и альтернативные источники энергии. В статье дан краткий обзор биотехнологического использования микроводорослей в производстве продуктов питания, сельском хозяйстве и аквакультуре, медицине и энергетике. Описаны технико-экономические проблемы использования микроводорослей и опыт по их решению реализуемый в странах Евросоюза.

*Abstract.* The growing human population inevitably entails various challenges associated with the deteriorating ecological situation, decline in public health, depletion of natural resources, increasing the cost of non-renewable energy sources, and food supply problems. Solutions are found via new pharmacological and medical preparations and technologies, food and feed additives and alternative energy sources. The paper briefly overviews the current biotechnologies of using microalgae in the food industry, agriculture and aquaculture, medicine and power production, describes the related technological and economic problems and their practical solutions implemented in the EU countries.

*Ключевые слова:* биотехнологии, микроводоросли, цианобактерии, каротиноиды, биодизель.

*Keywords:* biotechnologies, microalgae, cyanobacteria, carotenoids, biodiesel.

Микроводоросли и цианобактерии, благодаря их способности синтезировать широкий спектр ценных для человека химических веществ, вкупе с возможностями быстрого увеличения биомассы, становятся все более частыми объектами биотехнологических исследований. Они активно используются в фармакологии, медицине, косметологии,





химической промышленности, производстве кормов, продуктов питания, рыбоводстве, энергетике, сельском хозяйстве [1].

Микроводоросли в производстве продуктов питания. Согласно публикации Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН к 2050 г ожидаемая численность населения планеты составит порядка 9,8 млрд. человек [2], а количество производимых продуктов питания увеличится вдвое [3]. Потребность в белковой пище приведет к тому, что рост производства только мясной продукции в ближайшие 35 лет составит, как ожидается, 206 млн. т/год [4].

Жилье, транспорт и питание – составляющие жизни человека, на которые приходится порядка 70% воздействия, оказываемого им на окружающую среду, в то время как расходы на эти составляющие в странах ЕС не превышают 55% от общих расходов [5]. Каждый год в страны ЕС импортируется более 40 млн. тонн растительных белков, что составляет около 80% от потребляемого количества и равносильно 20 млн. га сельскохозяйственных площадей (10% от площади ЕС) [6]. Значительная часть импортируемого сырья поступает из неустойчивых и губительных для окружающей среды источников [7].

Развитие современных технологий позволит снизить экологический след от пищевых привычек населения [8]. Так, снижение потребления продуктов животного происхождения в пользу растительных, может привести к уменьшению воздействия на окружающую среду по целому ряду параметров: сокращение выбросов парниковых газов, объема используемой воды и земельных площадей, уменьшение риска неинфекционных заболеваний, связанных с питанием [9].

Водоросли производят широкий спектр как первичных, так и вторичных метаболитов, перспективных с точки зрения их использования в продуктах питания. К первичным метаболитам относятся белки, углеводы, жирные кислоты, витамины и пигменты [10].

Согласно данным E. W. Becker [11] и M. Van Krimpen et al. [12] содержание белков в клетках некоторых штаммов микроводорослей достигает 50%, что, вероятно, позволит им к середине 21 в составлять уже 18% от всех источников белка на рынке [7].

Наиболее популярные виды родов *Chlorella* spp. и *Arthrospira* spp. (более известная как *Spirulina*) содержат белки с высоким содержанием незаменимых аминокислот. Аминокислотные профили в их составе схожи с такими традиционными источниками белка, как яйца и соя [7]. Сравнение аминокислотных профилей ряда продуктов на рынке микроводорослей чешскими учеными также показало высокое содержание в них незаменимых аминокислот. Однако следуют учитывать, что их состав и количество может сильно варьировать в зависимости от условий культивирования [13].

Помимо белка из первичных метаболитов микроводоросли являются источником углеводов, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минералов [14].

С другой стороны ценными для человека являются производимые клетками микроводорослей вторичные метаболиты. Так, циановирин, олеиновая, линоленовая и пальмитолеиновая кислоты, витамины E и B<sub>12</sub>, бета-каротин, лютеин, зеаксантин проявляют антибактериальные, антиоксидантные, противовоспалительные свойства [10].

Исследования итальянских ученых с использованием масс-спектрометрии ионно-циклотронного резонанса с Фурье-преобразованием в комплексе с высокоэффективной жидкостной хроматографией выявили в составе *Arthrospira platensis* Gomont — 51 пигмент из классов каротиноидов, ксантофиллов и хлорофиллов с максимальной представленностью







бетакаротина, диатиноксантина и диатоксантина [15]. Богатые лютеином экстракты водорослей *Scenedesmus almeriensis* (University of Almería) используются в качестве добавок к оливковому маслу [16].

Производством биомассы микроводорослей, капсул и биологически активных добавок к пище из них в ЕС занимаются такие фирмы как Ecoduna AG, Австрия; AlgoSource, Франция; Fotosintetica & Microbiologica S.r.l., Италия. Кроме того, в ЕС действуют ряд проектов, направленных на изучение и внедрение микроводорослей в продуктовую корзину потребителей. Например, *Valorial-endorsed UNI-VERT programme* (AlgoSource, Франция) - социальная программа продуктовой поддержки населения с использованием цианобактерии *Arthrospira* sp. (*Spirulina*).

Многочисленные исследования доказывают пользу микроводорослей и цианобактерий для здоровья человека, однако есть и ряд проблем, таких как (1) ограниченность наших познаний относительно того, как географическое положение и сезонность влияют на состав водорослей; (2) трудности в количественной оценке усвояемости продуктов из микроводорослей в организме человека; (3) недостаточность понимания того, как компоненты микроводорослей участвуют в метаболизме, и какое влияние оказывают на организм [17]. Согласно данным Granada-Lorencio et al. [16] лиофилизированная биомасса *Scenedesmus almeriensis* (University of Almería) является очень богатым источником лютеина и зеаксантина, но плохо усваивается в организме, в то время как масляные экстракты из биомассы усваиваются хорошо. Остаются вопросы и технического характера, например: как сбор, хранение и обработка биомассы водорослей влияют на их питательную ценность [17].

Микроводоросли в медицине и фармакологии. В последние десятилетия активно изучаются способности микроводорослей оказывать антибактериальное, противовирусное, противовоспалительное, антиоксидантное, противораковое действие [14]. В ряде исследований сообщалось о противовирусной активности некоторых экзополисахаридов, высвобождаемых в культуральную среду микроводорослями [18]. Испанскими учеными было установлено, что антимикробной активностью в клетках водоросли *Himantalia elongata* (Linnaeus) S.F.Gray и *Synechocystis* sp. обладают фитол, фукостерин, неофитадиен, пальмитиновая, пальмитоловая и олеиновая кислоты [19]. Метаноловые экстракты морской микроводоросли *Dunaliella salina* (Dunal) Teodoresco и пресноводной *Pseudokirchneriella subcapitata* (Korsh.) F.Hindák, проявили хорошие антимикробные свойства против 114 бактериальных и 11 грибковых штаммов, являющихся причиной наружного отита в исследовании G. Pane et al. [20].

Многие деструктивные процессы в организме, включая возрастное ухудшение памяти и снижение когнитивных способностей, являются следствием окислительного, или оксидативного, стресса, связанного с повышением уровня реактивных форм кислорода в клетках [21, 22]. Болезнь Альцгеймера — неизлечимое на сегодняшний день нейродегенеративное заболевание, также являющееся вероятно следствием оксидативного стресса организма. Болезнь Альцгеймера поражает около 2% популяции в развитых странах, особенно в возрасте старше 70 лет. В ближайшие 50 лет ожидается, что заболеваемость ею увеличится втрое [23].





Командой S. Hielscher-Michael [24] в составе водорослей выявлены три ингибитора глутаминилциклаз (QC), связанных с развитием болезни Альцгеймера. Соединения, относящиеся по химической природе к группе сульфолипидов, показали ингибирование глутаминилциклаз на 81% и 76% при концентрациях 0,25 мг/мл и 0,025 мг/мл соответственно.

Итальянскими учеными отмечено замедление роста клеток рака толстой кишки HCT-116 под действием экстракта микроводоросли *Haematococcus pluvialis* Flotow, известной высоким содержанием в ее клетках аксастантина, за счет повышения экспрессии генов p53, p21 и p27, регулирующих клеточный цикл и репарацию ДНК, и снижения экспрессии циклина D1. Аналогичное ингибирующее действие отмечено и в клетках HT-29, LS-174, WiDr, SW-480 [25].

Способность водорослевого аксастантина защищать клетки кожи от воздействия ультрафиолета, как фактора риска в развитии рака кожи, изучалась Lyons N. M. и O'Brien N. M. [26] на фибробластах кожи человека (1BR-3), меланоцитах (HEMAc) и клетках CaCo-2 в кишечнике человека. Водорослевый экстракт в концентрации 10 мкМ заметно уменьшал количество повреждений в ДНК под воздействием ультрафиолета.

Благодаря способности микроводорослей синтезировать ценные химические компоненты при минимальных биологических потребностях, ожидается, что в перспективе они смогут заменить ряд синтетических медицинских препаратов.

Микроводоросли в сельском хозяйстве и аквакультуре. Массовое использование микроводорослей в пищу известно с конца 1800 и начала 1900 гг, внедрение же микроводорослей на экономический рынок началось только с 1910 года, после исследований Аллена и Нельсона по культивированию *Chlorella* sp. для нужд аквакультуры в Берлине, Германия [27].

Большинство экспериментов показали, что микроводоросли, главным образом *Arthrospira* spp. и *Chlorella* spp., могут быть успешно использованы в качестве кормового ингредиента в питании домашней птицы. Они положительно влияют на иммунную систему птиц, улучшают качество мяса и яиц за счет увеличения концентрации в них полиненасыщенных жирных кислот и каротиноидов, [28]. *Arthrospira* spp. служит источником жирных кислот, таких как линолевая кислота, линоленовая кислота, фикобилипротеинов (фикоцианина и аллоцикоцианина), аминокислот (особенно лейцина, валина и изолейцина) и минералов [29].

Добавление водорослей *Schizochytrium* sp. к сухому корму коров в концентрации около 10 г/кг оказался эффективным для снижения содержания в молоке молочного жира с 47,9 г/кг до 22,0 г/кг молока и изменения состава молочных жирных кислот [30].

Добавление к рациону радужной форели микроводоросли *Haematococcus pluvialis* Flotow в дозе 3 г/кг снизило содержание холестерина и триглицеридов в рыбе, повысило антиоксидантную активность и улучшило некоторые другие биохимические параметры [31].

Кантаксантин, астаксантин и лютеин, получаемые из *Chlorella* spp. и других видов водорослей, включаются в рацион лососевых для более интенсивного окрашивания мышц рыб и желтка икры [32].

Многие компании в ЕС занимаются производством кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и аквакультуры. Например, Omega Green B. V. (Нидерланды) производит кормовые добавки из микроводорослей, сертифицированные в GMP<sup>+</sup> и HACCP.





В ЕС действует проект GHaNA, курируемый Францией, в рамках которого исследуются возможности оптимизации процесса культивирования водоросли *Haslea Ostrearia*, богатой синим пигментом мареннином, который используется в качестве добавки при разведении устриц в Западной Франции [33].

Микроводоросли в энергетике. Из-за нехватки ископаемого топлива важность альтернативных источников энергии постоянно возрастает. Биодизель все чаще рассматривается как альтернатива ископаемому дизельному топливу. Он может быть получен из рапса, пальмы, подсолнечника, сои и микроводорослей. Согласно сценарию Vlaas Н. и Kroeze С. [34] к 2050 г в 27 странах ЕС ископаемое дизельное топливо будет заменено биодизелем из водорослей.

Производство биодизеля из микроводорослей зависит от нескольких факторов: содержания липидов в клетках, годовой производительности на единицу площади, мощности производства, скорости роста цен на углеводородное топливо [35]. Одним из способов достижения коммерческого успеха направления является создание рекомбинантных штаммов с высоким содержанием липидов. Однако успех в этой области тормозится недостатком знаний геномов микроводорослей [36].

Использование секвенирования позволит быстро определять штаммы, перспективные по содержанию требуемых компонентов. Так, штамм *Scenedesmus quadricauda* Chodat LWG002611 дает выход биомассы 0,37 г/л в день, липидов — 102 мг/л в день, и обладает подходящими свойствами для производства биодизеля в соответствии с Европейским стандартом по биодизелю DIN EN14214 и стандартом для нефти и дизельного топлива DIN EN 590-2013. При секвенировании генома было выявлено 283 гена, участвующих в метаболизме липидов [36].

В ЕС действуют проекты, направленных на изучение микроводорослей, как потенциальных объектов для производства биотоплива, таких как AlgaeBioGas project [37] и MacroFuels [38], однако говорить о конкурентоспособности биотоплива из микроводорослей с ископаемым топливом и традиционными способами производства биодизеля из высших растений пока трудно [38]. Использование возобновляемых технологий и сопутствующее производство биогаза может повысить конкурентоспособность микроводорослей, но необходимы дальнейшие исследования для оптимизации производственных процессов и увеличения добавленной стоимости продуктов.

Не смотря на то, что производство биотоплива из микроводорослей и цианобактерий экологически более предпочтительно, и у него есть неприятные последствия для окружающей среды. Количество азота и фосфора в прибрежных водах может значительно увеличиться в будущем из-за крупномасштабного производства альгобиодизеля даже в тех сценариях, которые предполагают эффективную очистку сточных вод и многократное использование воды [34]. Для обеспечения устойчивого производства биодизеля из микроводорослей важно разработать системы культивации с низкими потерями органических веществ в окружающую среду.

Технико-экономические проблемы использования микроводорослей и способы их решения. Невысокое содержание полезных компонентов в микроводорослях, а также сложность процедуры их извлечения из биомассы ограничивают промышленное использование водорослей. Исключением являются лишь некоторые производимые в больших объемах вещества, такие как астаксантин и бета-каротин [39].





На сегодняшний день активная работа ведется в направлении увеличения выхода продукции и снижения стоимости культивирования. К этой категории относятся и работы в области разработки и усовершенствования биореакторов, и работы в области рационализации процесса культивирования, подбора оптимальных параметров. В исследовании Norsker N.-H. et al. [40] тестировались три типа биореакторов: открытого типа, горизонтальный трубчатый и плоско-панельный. Минимальными оказались затраты на производство одного килограмма биомассы в горизонтальном трубчатом фотобиореакторе — 4,15 €. Однако следует учитывать, что подходящий тип биореактора и условия культивирования не универсальны и отличаются для разных видов микроводорослей.

Увеличение выработки бета-каротина до 70 пг на клетку отмечено при обогащении культуры 6,5 мМ ацетата и 450 мкМ сульфата железа в исследовании Mojaat M. et al. [41]. Стандартно используемая для увеличения выхода каротиноидов методика азотного голодания дает всего 35 пг/кл бета-каротина.

Увеличение выхода продуктов во многом зависит от используемой методики концентрации водорослей. Норвежскими учеными разработан микрожидкостный чип Trilobite™, предназначенный для непрерывного концентрирования клеток водорослей в движущихся жидкостях [42]. Чип протестирован на микроводорослях *Rhodomonas baltica* Karsten, *Chaetoceros* spp. и *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) G.Fryxell & Hasle и подходит для концентрации микроводорослей с очень мелкими размерами клеток (более 5 мкм).

Постоянно ведутся исследования в области совершенствования методов экстракции веществ. Rodríguez-Meizoso I. et al. [43] в своем исследовании сравнили разные типы растворителей (гексан, этанол и воду) и температуру экстракции (50, 100, 150, 200°C) для повышения выхода полезных компонентов из видов рода *Phormidium* Kütz. ex Gomont. Экстракты, полученные с использованием гексана и этанола, показали наивысшую антиоксидантную активность.

Helena M. Amaro et al. [44] использовали непрерывную систему экстракции растворителем под давлением (continuous pressurized solvent extraction system (CPSE) для извлечения каротиноидов и полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) из *Gloeothece* sp. Биологически активные соединения лучше всего извлекались при температуре 60°C и давлении 180 бар. Повторное использование растворителя в несколько циклов приводило к 11-кратному увеличению экстракции бета-каротина и 7,4-кратной экстракции линолевой кислоты по сравнению с открытыми системами. Разработанная технология увеличивала суммарный выход каротиноидов в 3 раза и общую экстракцию ПНЖК приблизительно в 1,5 раза (леноленовой кислоты — в 9,6 раз).

В другом исследовании под руководством Helena M. Amaro [45], нацеленном на определение подходящего растворителя для экстракции, наиболее эффективные антиоксидантные способности проявляли экстракты *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kützing, полученные с использованием ацетона или смеси гексан: изопропанол (3:2), а также этаноловые экстракты *Gloeothece* sp.

Метод, основанный на сверхкритической флюидной хроматографии для количественного определения каротиноидов в экстрактах *Scenedesmus* sp., разрабатывался в исследовании Abrahamsson V. et al. [46]. Все каротиноиды в смеси были разделены в течение 10 мин, а общее время анализа составило всего 20 мин. Предложенный метод позволяет быстрее проводить экстракцию, как с использованием, так и без использования этанола, что





делает его хорошей альтернативной традиционным хроматографическим методам с использованием органических растворителей.

Разрабатываются методы извлечения ценных компонентов из клеток диатомовых водорослей без их разрушения [47].

Водоросли являются богатым источником полезных для человека компонентов, однако их содержание сильно варьирует по видам и штаммам, поэтому важно разработать методику быстрого выявления потенциально полезных соединений. Plaza M et al. [19] разработана комплексная методология для оценки функциональной активности экстрактов водорослей с использованием хроматографических и масс-спектрометрических методов.

В ЕС действовали и действуют проекты, как частные, так и общеевропейские, направленных на совершенствование методов культивирования и экстракции веществ из микроводорослей, таких как AlgaePARC biorefinery [48], POLYSALGUE Project [49], AlgoRaff Project [50], SPIRU1 Project [51] и др.

Развитие альгобиотехнологий является естественным ответом на вызовы, которые бросает человечеству современная экономическая, демографическая и экологическая ситуация. На сегодняшний день перечень самых общих задач, над которыми работают ученые из сферы альгобиотехнологий, выглядит следующим образом:

- усовершенствование фотобиореакторов;
- улучшение продуктивности штаммов (методами селекции и генной инженерии);
- поиск штаммов с новыми свойствами;
- изучение влияния условий культивирования на содержание полезных компонентов в клетках;
- оптимизация процессов культивирования (снижение затрат и повышение выхода продукта);
- экологизация производства (внедрение замкнутых производственных циклов, снижение количества отходов, максимально комплексное использование полезных компонентов);
- оценка экологических, экономических, медицинских рисков от масштабирования производств.

Многоплановая и совместная работа над решением этих проблем делает возможным замещение существующих на сегодняшний день неустойчивых производственных процессов альтернативными менее разрушительными. Однако только тщательно проведенная оценка рисков на каждом из этапов производства и по каждому из видов производств позволит избежать негативных последствий в будущем.

#### *Список литературы*

1. Olasehinde T. A., Olaniran A. O., Okoh A. I. Therapeutic potentials of microalgae in the treatment of Alzheimer's disease // *Molecules*. 2017. Vol. 22. No. 3. P. 480.
2. United Nations. World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. 2017.





3. Food Production Must Double by 2050 to Meet Demand from World's Growing Population, Innovative Strategies Needed to Combat Hunger, Experts Tell Second Committee. United Nations. 2009. URL: <https://goo.gl/ibn91A>.
4. Wu G. et al. Production and supply of high-quality food protein for human consumption: sustainability, challenges, and innovations // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2014. Vol. 1321. No. 1. P. 1-19.
5. Tukker A., Jansen B. Environmental impacts of products: A detailed review of studies // *Journal of Industrial Ecology*. 2006. Vol. 10. No. 3. P. 159-182.
6. Häusling M. The EU Protein Deficit: What Solution for a Long-standing Problem. European Parliament. Strasbourg: European Parliament 2010/2011. 2011. URL: <https://goo.gl/KbEX5E>.
7. Caporgno M. P., Mathys A. Trends in microalgae incorporation into innovative food products with potential health benefits // *Frontiers in nutrition*. 2018. Vol. 5.
8. Smetana S. et al. Meat alternatives: life cycle assessment of most known meat substitutes // *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 2015. Vol. 20. No. 9. P. 1254-1267.
9. Chaudhary A., Gustafson D., Mathys A. Multi-indicator sustainability assessment of global food systems // *Nature communications*. 2018. Vol. 9. No. 1. P. 848.
10. Bhattacharjee M. Pharmaceutically valuable bioactive compounds of algae // *Asian J Pharm Clin Res*. 2016. Vol. 7. P. 43-7.
11. Becker E. W. Micro-algae as a source of protein // *Biotechnology advances*. 2007. Vol. 25. No. 2. P. 207-210.
12. van Krimpen, M. M.; Bikker, P.; van der Meer, I. M.; van der Peet-Schwering, C. M. C. and Vereijken, J. M. Cultivation, processing and nutritional aspects for pigs and poultry of European protein sources as alternatives for imported soybean products. Wageningen UR Livestock Research - partner in livestock innovations, no. Report 662. Wageningen UR Livestock Research, The Netherland, Lelystad. 2013.
13. Mišurová L., Buňka F., Vávra Ambrožová J., Machů L., Samek D., Kráčmar S. Amino acid composition of algal products and its contribution to RDI // *Food chemistry*. 2014. Vol. 151.
14. Bule M. H., Ahmed I., Maqbool F., Bilal M., Iqbal H. M. N. Microalgae as a source of high-value bioactive compounds // *Frontiers In Bioscience*. 2017.
15. Sommella E., Conte G. M., Salviati E., Pepe G., Bertamino A., Ostacolo C., Sansone F. Prete F. D., Aquino R. P., Campiglia P. Fast Profiling of Natural Pigments in Different *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) Dietary Supplements by DI-FT-ICR and Evaluation of their Antioxidant Potential by Pre-Column DPPH-UHPLC Assay // *Molecules*. 2018. Vol. 23. P. 1152.
16. Granado-Lorencio F. et al. In vitro bioaccessibility of lutein and zeaxanthin from the microalgae *Scenedesmus almeriensis* // *Food Chemistry*. 2009. Vol. 114. No. 2. P. 747-752.
17. Wells M. L. et al. Algae as nutritional and functional food sources: revisiting our understanding // *Journal of applied phycology*. 2017. Vol. 29. No. 2. P. 949-982.
18. de Jesus Raposo M. F., de Morais R. M. S. C., de Morais A. M. M. B. Health applications of bioactive compounds from marine microalgae // *Life sciences*. 2013. Vol. 93. No. 15. P. 479-486.
19. Plaza M. et al. Screening for bioactive compounds from algae // *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*. 2010. Vol. 51. No. 2. P. 450-455.





20. Pane G. et al. Assessment of the antimicrobial activity of algae extracts on bacteria responsible of external otitis // *Marine drugs*. 2015. Vol. 13. No. 10. P. 6440-6452.
21. Fiedor J., Burda K. Potential role of carotenoids as antioxidants in human health and disease // *Nutrients*. 2014. Vol. 6. No. 2. P. 466-488.
22. Nakashima Y. et al. Preventive effects of Chlorella on cognitive decline in age-dependent dementia model mice // *Neuroscience letters*. 2009. Vol. 464. No. 3. P. 193-198.
23. Mattson M. P. Erratum: Pathways towards and away from Alzheimer's disease // *Nature*. 2004. Vol. 430. No. 7004. P. 107.
24. Hielscher-Michael S. et al. Natural Products from microalgae with potential against Alzheimer's Disease: Sulfolipids are potent glutaminyl cyclase inhibitors // *Marine drugs*. 2016. Vol. 14. No. 11. P. 203.
25. Palozza P., Torelli C., Boninsegna A., Simone R., Catalano A., Mele M. C., Picci N. Growth-inhibitory effects of the astaxanthin-rich alga Haematococcus pluvialis in human colon cancer cells // *Cancer Letters*. 2009. Vol. 283. No. 1. P. 108-117.
26. Lyons N. M., O'Brien N. M. Modulatory effects of an algal extract containing astaxanthin on UVA-irradiated cells in culture // *Journal of dermatological science*. 2002. Vol. 30. No. 1. P. 73-84.
27. Yaakob Z., Ali E., Zainal A., Mohamad M., Takriff M. S. An overview: biomolecules from microalgae for animal feed and aquaculture // *Journal of Biological Research-Thessaloniki*. 2014. Vol. 21. No. 1. P. 6.
28. Świątkiewicz S., Arczewska-Włosek A., Józefiak D. Application of microalgae biomass in poultry nutrition // *World's Poultry Science Journal*. 2015. Vol. 71. No. 4. P. 663-672.
29. Kulshreshtha, A., Jarouliya, U., Bhadauriya, P., Prasad, G. B. K. S., & Bisen, P. S. Spirulina in health care management // *Current pharmaceutical biotechnology*. 2008. Vol. 9. No. 5. P. 400-405.
30. Boeckart C., Vlaeminck B., Dijkstra J., Issa-Zacharia A., Van Nespen T., Van Straalen W., Fievez V. Effect of dietary starch or micro algae supplementation on rumen fermentation and milk fatty acid composition of dairy cows // *Journal of Dairy Science*. 2008. Vol. 91. No. 12. P. 4714-4727.
31. Sheikhzadeh N., Tayefi-Nasrabadi H., Oushani A. K., Enferadi M. H. Effects of Haematococcus pluvialis supplementation on antioxidant system and metabolism in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) // *Fish physiology and biochemistry*. 2012. Vol. 38. No. 2. P. 413-419.
32. Plaza M., Herrero M., Cifuentes A., Ibáñez E. Innovative natural functional ingredients from microalgae // *Journal of agricultural and food chemistry*. 2009. Vol. 57. No. 16. P. 7159-7170.
33. The Genus Haslea, New marine resources for blue biotechnology and Aquaculture // European Commission. CORDIS. URL: <https://goo.gl/DeEhHo>.
34. Blaas H., Kroeze C. Possible future effects of large-scale algae cultivation for biofuels on coastal eutrophication in Europe // *Science of the Total Environment*. 2014. Vol. 496. P. 45-53.
35. Brownbridge G., Azadi P., Smallbone A., Bhave A., Taylor B., Kraft M. The future viability of algae-derived biodiesel under economic and technical uncertainties // *Bioresource technology*. 2014. Vol. 151. P. 166-173.
36. Dasgupta C. N., Nayaka S., Toppo K, Mohapatra A. Draft genome sequence and detailed characterization of biofuel production by oleaginous microalga *Scenedesmus quadricauda* LWG002611 // *Biotechnology for biofuels*. 2018. Vol. 11. No. 1. P. 308.





37. AlgaeBioGas. URL: <https://algaebiogas.eu/>
38. MacroFuels // European Commission. CORDIS. URL: <https://goo.gl/jVJHQY>.
39. Talero E., García-Mauriño S., Ávila-Román J., Rodríguez-Luna A., Alcaide A., Motilva V. Bioactive compounds isolated from microalgae in chronic inflammation and cancer // *Marine drugs*. 2015. Vol. 13. No. 10. P. 6152-6209.
40. Norsker, N. H., Barbosa, M. J., Vermuë, M. H., & Wijffels, R. H. Microalgal production—a close look at the economics // *Biotechnology advances*. 2011. Vol. 29. No. 1. P. 24-27.
41. Mojaat M., Pruvost J., Foucault A., Legrand J. Effect of organic carbon sources and Fe<sup>2+</sup> ions on growth and  $\beta$ -carotene accumulation by *Dunaliella salina* // *Biochemical Engineering Journal*. 2008. Vol. 39. No. 1. P. 177-184.
42. Hønsvall B. K., Altin D., Robertson L. J. Continuous harvesting of microalgae by new microfluidic technology for particle separation // *Bioresource technology*. 2016. Vol. 200. P. 360-365.
43. Rodríguez-Meizoso I. et al. Pressurized fluid extraction of bioactive compounds from *Phormidium* species // *Journal of agricultural and food chemistry*. 2008. Vol. 56. No. 10. P. 3517-3523.
44. Amaro H. M., Guedes A. C., Preto M. A. C., Sousa-Pinto I., Malcata F. X. Gloeotheca sp. as a Nutraceutical Source—An Improved Method of Extraction of Carotenoids and Fatty Acids // *Marine drugs*. 2018. Vol. 16. No. 9. P. 327.
45. Amaro H. M., Fernandes F., Valentão P., Andrade P. B., Sousa-Pinto I., Malcata F. X., Guedes A. C. Effect of solvent system on extractability of lipidic components of *Scenedesmus obliquus* (M2-1) and *Gloeotheca* sp. on antioxidant scavenging capacity thereof // *Marine drugs*. 2015. Vol. 13. No. 10. P. 6453-6471.
46. Abrahamsson V., Rodriguez-Meizoso I., Turner C. Determination of carotenoids in microalgae using supercritical fluid extraction and chromatography // *Journal of Chromatography A*. 2012. Vol. 1250. P. 63-68.
47. Vinayak V. et al. Correction: Vinayak, V., et al. Diatom Milking: A Review and New Approaches. *Marine Drugs* 2015, 13, 2629–2665 // *Marine drugs*. 2015. Vol. 13. No. 12. P. 7301.
48. AlgaePARC biorefinery // AlgaePARC. URL: <https://goo.gl/FFTTpj>.
49. Delattre C. et al. Production, extraction and characterization of microalgal and cyanobacterial exopolysaccharides // *Biotechnology advances*. 2016. Vol. 34. No. 7. P. 1159-1179.
50. AlgoRaff Project: microalgae biorefinery for the development of bio-sourced products // AlgoSolis. URL: <https://goo.gl/KwBkzm>.
51. SPIRU1 project: Characterization and optimisation of the large-scale production of *Spirulina* (*A. platensis*) // AlgoSolis. URL: <https://goo.gl/7Yyk62>.

### References

1. Olasehinde, T. A., Olaniran, A. O., & Okoh, A. I. (2017). Therapeutic potentials of microalgae in the treatment of Alzheimer's disease. *Molecules*, 22(3), 480.
2. United Nations. (2017). World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100.







3. Food Production Must Double by 2050 to Meet Demand from World's Growing Population, Innovative Strategies Needed to Combat Hunger, Experts Tell Second Committee. United Nations. 2009. URL: <https://goo.gl/ibn91A>.
4. Wu, G., Fanzo, J., Miller, D. D., Pingali, P., Post, M., Steiner, J. L., & Thalacker-Mercer, A. E. (2014). Production and supply of high-quality food protein for human consumption: sustainability, challenges, and innovations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1321(1), 1-19.
5. Tukker, A., & Jansen, B. (2006). Environmental impacts of products: A detailed review of studies. *Journal of Industrial Ecology*, 10(3), 159-182.
6. Häusling M. The EU Protein Deficit: What Solution for a Long-standing Problem // European Parliament. Strasbourg: European Parliament 2010/2011. 2011. URL: <https://goo.gl/KbEX5E>.
7. Caporgno, M. P., & Mathys, A. (2018). Trends in microalgae incorporation into innovative food products with potential health benefits. *Frontiers in nutrition*, 5.
8. Smetana, S., Mathys, A., Knoch, A., & Heinz, V. (2015). Meat alternatives: life cycle assessment of most known meat substitutes. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 20(9), 1254-1267.
9. Chaudhary, A., Gustafson, D., & Mathys, A. (2018). Multi-indicator sustainability assessment of global food systems. *Nature communications*, 9(1), 848.
10. Bhattacharjee, M. E. E. N. A. K. S. H. I. (2016). Pharmaceutically valuable bioactive compounds of algae. *Asian J Pharm Clin Res*, 7, 43-7.
11. Becker, E. W. (2007). Micro-algae as a source of protein. *Biotechnology advances*, 25(2), 207-210.
12. van Krimpen, M. M., Bikker, P., van der Meer, I. M., van der Peet-Schwering, C. M. C. & Vereijken, J. M. (2013) Cultivation, processing and nutritional aspects for pigs and poultry of European protein sources as alternatives for imported soybean products. *Wageningen UR Livestock Research - partner in livestock innovations, no. Report 662. Wageningen UR Livestock Research, the Netherland, Lelystad*.
13. Mišurcová, L & Buňka, F & Vávra Ambrožová, J & Machů, L & Samek, D & Kráčmar, S. (2014). Amino acid composition of algal products and its contribution to RDI. *Food chemistry*, 151. Retrieved from <https://goo.gl/rNEK3d>.
14. Bule, M. H., Ahmed, I., Maqbool, F., Bilal, M., & Iqbal, H. M. N. (2017). Microalgae as a source of high-value bioactive compounds. *Frontiers In Bioscience*.
15. Sommella, E., Conte, G. M., Salviati, E., Pepe, G., Bertamino, A., Ostacolo, C., Sansone, F., Prete, F. D., Aquino, R. P., & Campiglia, P. (2018). Fast Profiling of Natural Pigments in Different Spirulina (*Arthrospira platensis*) Dietary Supplements by DI-FT-ICR and Evaluation of their Antioxidant Potential by Pre-Column DPPH-UHPLC Assay. *Molecules*, 23. 1152.
16. Granado-Lorencio, F., Herrero-Barbudo, C., Acién-Fernández, G., Molina-Grima, E., Fernández-Sevilla, J. M., Pérez-Sacristán, B., & Blanco-Navarro, I. (2009). In vitro bioaccessibility of lutein and zeaxanthin from the microalgae *Scenedesmus almeriensis*. *Food Chemistry*, 114(2), 747-752.
17. Wells, M. L., Potin, P., Craigie, J. S., Raven, J. A., Merchant, S. S., Helliwell, K. E., ... & Brawley, S. H. (2017). Algae as nutritional and functional food sources: revisiting our understanding. *Journal of applied phycology*, 29(2), 949-982.





18. de Jesus Raposo, M. F., de Morais, R. M. S. C., & de Morais, A. M. M. B. (2013). Health applications of bioactive compounds from marine microalgae. *Life sciences*, 93(15), 479-486.
19. Plaza, M., Santoyo, S., Jaime, L., Reina, G. G. B., Herrero, M., Señoráns, F. J., & Ibáñez, E. (2010). Screening for bioactive compounds from algae. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 51(2), 450-455.
20. Pane, G., Cacciola, G., Giacco, E., Mariottini, G. L., & Coppo, E. (2015). Assessment of the antimicrobial activity of algae extracts on bacteria responsible of external otitis. *Marine drugs*, 13(10), 6440-6452.
21. Fiedor, J., & Burda, K. (2014). Potential role of carotenoids as antioxidants in human health and disease. *Nutrients*, 6(2), 466-488.
22. Nakashima, Y., Ohsawa, I., Konishi, F., Hasegawa, T., Kumamoto, S., Suzuki, Y., & Ohta, S. (2009). Preventive effects of Chlorella on cognitive decline in age-dependent dementia model mice. *Neuroscience letters*, 464(3), 193-198.
23. Mattson, M. P. (2004). Erratum: Pathways towards and away from Alzheimer's disease (Nature (2004) 430 (631-639)). *Nature*, 430(7004), 107.
24. Hielscher-Michael, S., Griehl, C., Buchholz, M., Demuth, H. U., Arnold, N., & Wessjohann, L. A. (2016). Natural Products from microalgae with potential against Alzheimer's Disease: Sulfolipids are potent glutaminyl cyclase inhibitors. *Marine drugs*, 14(11), 203.
25. Palozza, P., Torelli, C., Boninsegna, A., Simone, R., Catalano, A., Mele, M. C., & Picci, N. (2009). Growth-inhibitory effects of the astaxanthin-rich alga Haematococcus pluvialis in human colon cancer cells. *Cancer Letters*, 283(1), 108-117.
26. Lyons, N. M., & O'Brien, N. M. (2002). Modulatory effects of an algal extract containing astaxanthin on UVA-irradiated cells in culture. *Journal of dermatological science*, 30(1), 73-84.
27. Yaakob, Z., Ali, E., Zainal, A., Mohamad, M., & Takriff, M. S. (2014). An overview: biomolecules from microalgae for animal feed and aquaculture. *Journal of Biological Research-Thessaloniki*, 21(1), 6.
28. Świątkiewicz, S., Arczewska-Włosek, A., & Józefiak, D. (2015). Application of microalgae biomass in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 71(4), 663-672.
29. Kulshreshtha, A., Jarouliya, U., Bhadauriya, P., Prasad, G. B. K. S., & Bisen, P. S. (2008). Spirulina in health care management. *Current pharmaceutical biotechnology*, 9(5), 400-405.
30. Boeckaert, C., Vlaeminck, B., Dijkstra, J., Issa-Zacharia, A., Van Nespen, T., Van Straalen, W., & Fievez, V. (2008). Effect of dietary starch or micro algae supplementation on rumen fermentation and milk fatty acid composition of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91(12), 4714-4727.
31. Sheikhzadeh, N., Tayefi-Nasrabadi, H., Oushani, A. K., & Enferadi, M. H. N. (2012). Effects of Haematococcus pluvialis supplementation on antioxidant system and metabolism in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish physiology and biochemistry*, 38(2), 413-419.
32. Plaza, M., Herrero, M., Cifuentes, A., & Ibanez, E. (2009). Innovative natural functional ingredients from microalgae. *Journal of agricultural and food chemistry*, 57(16), 7159-7170.
33. The Genus Haslea, New marine resources for blue biotechnology and Aquaculture. European Commission. CORDIS. URL: <https://goo.gl/DeEhHo>.
34. Blaas, H., & Kroeze, C. (2014). Possible future effects of large-scale algae cultivation for biofuels on coastal eutrophication in Europe. *Science of the Total Environment*, 496, 45-53.





35. Brownbridge, G., Azadi, P., Smallbone, A., Bhawe, A., Taylor, B., & Kraft, M. (2014). The future viability of algae-derived biodiesel under economic and technical uncertainties. *Bioresource technology*, 151, 166-173.
36. Dasgupta, C. N., Nayaka, S., Toppo, K., Singh, A. K., Deshpande, U., & Mohapatra, A. (2018). Draft genome sequence and detailed characterization of biofuel production by oleaginous microalga *Scenedesmus quadricauda* LWG002611. *Biotechnology for biofuels*, 11(1), 308.
37. AlgaeBioGas: URL: <https://algaebiogas.eu/>.
38. MacroFuels // European Commission. CORDIS. URL: <https://goo.gl/jVJHQY>.
39. Talero, E., García-Mauriño, S., Ávila-Román, J., Rodríguez-Luna, A., Alcaide, A., & Motilva, V. (2015). Bioactive compounds isolated from microalgae in chronic inflammation and cancer. *Marine drugs*, 13(10), 6152-6209.
40. Norsker, N. H., Barbosa, M. J., Vermuë, M. H., & Wijffels, R. H. (2011). Microalgal production—a close look at the economics. *Biotechnology advances*, 29(1), 24-27.
41. Mojaat, M., Pruvost, J., Foucault, A., & Legrand, J. (2008). Effect of organic carbon sources and Fe<sup>2+</sup> ions on growth and  $\beta$ -carotene accumulation by *Dunaliella salina*. *Biochemical Engineering Journal*, 39(1), 177-184.
42. Hønsvall, B. K., Altin, D., & Robertson, L. J. (2016). Continuous harvesting of microalgae by new microfluidic technology for particle separation. *Bioresource technology*, 200, 360-365.
43. Rodríguez-Meizoso, I., Jaime, L., Santoyo, S., Cifuentes, A., García-Blairsy Reina, G., Senorans, F. J., & Ibáñez, E. (2008). Pressurized fluid extraction of bioactive compounds from *Phormidium* species. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(10), 3517-3523.
44. Amaro, H., Guedes, A., Preto, M., Sousa-Pinto, I., & Malcata, F. (2018). Gloeotheca sp. as a Nutraceutical Source—An Improved Method of Extraction of Carotenoids and Fatty Acids. *Marine drugs*, 16(9), 327.
45. Amaro, H. M., Fernandes, F., Valentão, P., Andrade, P. B., Sousa-Pinto, I., Malcata, F. X., & Guedes, A. (2015). Effect of solvent system on extractability of lipidic components of *Scenedesmus obliquus* (M2-1) and *Gloeotheca* sp. on antioxidant scavenging capacity thereof. *Marine drugs*, 13(10), 6453-6471.
46. Abrahamsson, V., Rodriguez-Meizoso, I., & Turner, C. (2012). Determination of carotenoids in microalgae using supercritical fluid extraction and chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1250, 63-68.
47. Vinayak, V., Manoylov, K. M., Gateau, H., Blanckaert, V., Hérault, J., Pencreac'h, G., ... & Schoefs, B. (2015). Correction: Vinayak, V., et al. Diatom Milking: A Review and New Approaches. *Marine Drugs* 2015, 13, 2629–2665. *Marine drugs*, 13(12), 7301.
48. AlgaePARC biorefinery. AlgaePARC. URL: <https://goo.gl/FFTTpj>.
49. Delattre, C., Pierre, G., Laroche, C., & Michaud, P. (2016). Production, extraction and characterization of microalgal and cyanobacterial exopolysaccharides. *Biotechnology advances*, 34(7), 1159-1179.
50. AlgoRaff Project: microalgae biorefinery for the development of bio-sourced products. AlgoSolis: URL: <https://goo.gl/KwBkzm>.





---

51. SPIRU1 project: Characterization and optimisation of the large-scale production of Spirulina (*A.platensis*). AlgoSolis. URL: <https://goo.gl/7Yyk62>.

---

*Ссылка для цитирования:*

Семочкина М. А., Скоробогатова О. Н. Развитие альгобиотехнологий в странах Евросоюза // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 47-60.

*Cite as (APA):*

Semochkina, M. A., & Skorobogatova, O. N. (2018). Development of algobiotechnologies in the European Union. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 47-60.* (in Russian).





УДК 504.75

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525404>

**МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ  
ВОД В РАМКАХ ВОДНОЙ РАМОЧНОЙ  
ДИРЕКТИВЫ СТРАН ЕВРОСОЮЗА**

**SURFACE WATER MONITORING WITHIN  
THE EUROPEAN UNION WATER  
FRAMEWORK DIRECTIVE**

©*Сторчак Т. В.*, канд. биол. наук, доцент  
Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия

©*Диденко И. Н.*, аспирант

Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия

©*Диденко Н. А.*, магистрант

Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия

©*Storchak T. V.*, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

©*Didenko I. N.*, Graduate Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

©*Didenko N. A.*, Master Student, Nizhnevartovsk  
State University, Nizhnevartovsk, Russia

*Аннотация.* По качеству и безопасности вода потребляемая человеком не должна оказывать негативное влияние на здоровье и состояние организма в целом. В 1998 году советом ЕС принята директива Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. Основная цель данной директивы — охрана здоровья людей. В директиве рассматриваются стандарты питьевой воды, условия обеспечения жителей ЕС чистой и здоровой водой. Поступление чистой питьевой воды неразрывно связано с состоянием поверхностных вод. Вопросы по установлению рамок для охраны всех вод (внутренних поверхностных вод, переходных, прибрежных и подземных вод) рассмотрены в водной Рамочной Директиве (ВРД) Европейского Союза, которая вступила в силу с 22 декабря 2000 года. Директива ЕС обращается не только к химическим аспектам охраны вод, но и ее экологическим аспектам, таким как режим течения, состав и обилие водных организмов. В странах ЕС большое внимание уделяется мониторинговым исследованиям поверхностных вод. Требования к мониторингу поверхностных вод различны в разных странах ЕС и даже могут варьировать внутри одной. Серьезная работа по мониторингу выполнялась в Европе в рамках Eurowaternet и Eionet. Для трансграничных вод было выпущено руководство Европейской экономической комиссии ООН.

*Abstract.* The water consumed by humans should have no negative impact on their health. In 1998, the European Council adopted Directive 98/83/EC of 3 November 3, 1998, on the quality of water intended for human consumption, aimed at protecting public health. The directive considers the standards for drinking water and the conditions for providing the EU population with clean and healthy water. Clean drinking water supply is inextricably related to the state of surface water. The Water Framework Directive (WFD) of the European Union, which entered into force on December 22, 2000, addresses the issues of establishing a framework for protecting all waters (inland surface water, transitional, coastal and groundwater). This EU Directive considers both chemical aspects of water protection, and also its environmental aspects, such as flow regime, composition and





abundance of aquatic organisms. EU countries pay much attention to surface water monitoring and related studies. Surface water monitoring requirements are different in different EU countries and may even vary within one country. Considerable monitoring efforts were made as part of Eurowaternet, or Eionet. For transboundary waters, a United Nations Economic Commission for Europe manual was issued.

*Ключевые слова:* страны Европейского союза, Водная Рамочная Директива, мониторинг поверхностных вод.

*Key words:* European Union countries, Water Framework Directive, surface water monitoring.

В современном мире продолжают усугубляться такие проблемы как опустынивание, изменение климата, финансовый и продовольственный кризис, дефицит водных и земельных ресурсов. Темпы экономического развития и рост населения Европы позволяют прогнозировать повышение дефицита продовольственных ресурсов и воды [4-6, 9, 10]. Сохранение и управление водными ресурсами становится одной из основных задач современности.

Общий подход управления водными ресурсами, который использовался ранее в странах ЕС и сейчас используется многими странами, в том числе в России, это контроль и регулирование соответствия определенным критериям. Ведомства по охране окружающей среды, как правило, считают себя «контролирующими» органами, обеспечивающими соблюдение определенных стандартов. Метод контроля, сравнения с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) к сожалению, как показывает достаточный опыт, не дает возможность оценить качество водных ресурсов и не помогает их улучшению. Данный подход основан на концепции нулевого риска, который заложен в ПДК и предполагает главную цель – охрана здоровья населения, что в конечном итоге не дает возможность развить планирование и привлечь инвестиции. Необходим переход от «контролирования» к «управлению» водными ресурсами. В разных странах были предложены подходы к интегрированному управлению, так в странах ЕС была принята Водная Рамочная Директива, в которой сделан переход от системы, основанной на контроле отдельных параметров к системе управления рисками.

Водная Рамочная Директива (ВРД) вступила в силу на территории Европейского Союза 22 декабря 2000 года, ВРД устанавливает рамки для охраны вод [2]. Согласно Директиве, государства обязуются предотвращать дальнейшее ухудшение, а также восстановить и улучшить состояние водных экосистем, наземных экосистем и водно-болотных угодий [2, 9, 10].

Директива ЕС обращается как к химическим аспектам охраны вод, так и к ее экологическим аспектам, таким как режим течения, состав и обилие водных организмов. Центральной концепцией Водной рамочной директивы является концепция интеграции, которая рассматривается как основа по управлению охраной воды в районе речного бассейна. Речной бассейн — это географическая область, с территории которой все потоки поверхностной воды собираются в единую точку.





Страны ЕС должны идентифицировать каждый из речных бассейнов, лежащих в пределах их национальных территорий и отнести их к определенному Району речного бассейна, который является единицей для всех действий по планированию и управлению. Речной бассейн, охватывающий территорию более чем одного государства, относится к международному речному бассейну. Управление международным речным бассейном требует тесного сотрудничества между властями государств. Программа мер для каждой страны адаптирована к конкретным обстоятельствам, учитывает типа водосбора, биологические сообщества и гидроморфологические и физико-химические характеристики водного объекта [1].

Для каждого района разработан План управления речным бассейном, который определяет специфические цели и мероприятия для их достижения. План управления речным бассейном объединяет Водную Рамочную Директиву и другое законодательство ЕС, касающееся воды, включая Директиву по птицам (79/409/ЕС), Директиву по местообитаниям (92/43/ЕЕС), Директиву по нитратам (91/676/ЕЕС), Директиву по очистке городских сточных вод (97/271/ЕЕС), Директиву по оценке воздействий на окружающую среду (85/337/ЕЕС), Директиву по питьевой воде (98/83/ЕС) [3].

Не вызывает сомнений важность воды для человека, вода необходима и как сырье для обеспечения технологических процессов производств. Особое внимание уделяется безопасности воды и ее качеству. Вода, потребляемая человеком не должна негативно влиять на здоровье и состояние организма в целом [5]. Для питьевой воды контролируются физико-химические свойства, химический состав, рН, органолептические и микробиологические параметры, температура, проводимость, стабильность воды и другие показатели.

Документ, касающийся качества воды, Директива Европейского Сообщества (European Community) 80/778/ЕС была принята Европейским Советом 15 июля 1980 г, известна под названием «Директива по Питьевой Воде» (Drinking Water Directive). Данный документ стал основанием для законодательства водного хозяйства европейских стран-членов ЕС. В директиве для большинства параметров установлено два уровня предельно допустимой концентрации: уровень G — это долговременная цель, которую странам-членам ЕС желательно достигнуть в перспективе, уровень I — это обязательный для выполнения всеми странами порядок величин, определяющих качество воды. В Директиве эти нормы закреплены в виде величин МАС (Maximum Admissible Concentration) для каждого параметра. Законодательство стран-членов ЕС должно устанавливать нормы качества воды не выше, чем величина МАС.

С 3 ноября 1998 г. Советом Европейского Союза взамен действовавшей с 1980 г была принята директива «По качеству питьевой воды, предназначенной для потребления человеком» 98/83/Е (Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption (Directive 98/83/EC)). Целью этой Директивы является охрана здоровья людей. В ней указаны стандарты питьевой воды, что обеспечивают жителей ЕС чистой и здоровой водой. Мониторинг качества питьевой воды, поставляемой их жителям, а также воды, используемой в пищевой промышленности, согласно директиве, необходимо проводить по 48 микробиологическим и химическим параметрам. Государства-члены ЕС могут ввести дополнительные (более высокие) стандарты, но не ниже указанных в данной Директиве. В Директиве ЕС нормируются параметры качества питьевой воды, которые разделены на несколько групп: органолептические показатели, физико-химические





параметры, вещества, присутствие которых в воде в больших количествах нежелательно, токсичные вещества, микробиологические показатели и параметры умягченной воды, предназначенной для потребления. В директиве 98/83/ЕС в приложении I части А и В содержат химические и микробиологические параметры и параметрические величины носящие обязательный характер, в части С содержатся индикаторные параметры для мониторинга состояния воды [3].

Водная Рамочная Директива устанавливает требования к мониторингу состояния поверхностных вод, подземных вод и охраняемых территорий. Программы мониторинга важны для создания всестороннего обзора состояния воды в каждом районе речного бассейна. Мониторинг поверхностных вод необходим, прежде всего, для классификации статуса, а так же для оценки долговременных изменений природных условий, изменений в результате антропогенной активности и оценки нагрузки загрязняющих веществ, передаваемых через международные границы или сбрасываемых в моря. В фокусе находятся биологические элементы. Мониторинг опасных веществ также должен быть усилен, и должен быть сформирован базис для определения стандартов экологического качества.

Мониторинг позволит классифицировать все поверхностные водные объекты в соответствии с одним из пяти классов, а подземные водные объекты — в соответствии с одним из двух классов. Мониторинг должен включать биологические, гидроморфологические и физико-химические факторы, включая приоритетные вещества. Обязательные и рекомендуемые элементы качества, которые нужно регистрировать для каждого типа водных объектов определяет Приложение V Водной Рамочной Директивы ЕС [2, 7].

Водная Рамочная Директива сформировала общую схему для стран ЕС, которая поясняется в руководящих документах [8]. Приложение V Водной Рамочной Директивы определяет отдельные детали мониторинга, такие как выбор мест, частоту регистрации и выбор параметров.

Руководящий документ ЕС № 7 [8] предлагает общий прагматичный подход к понятному и всестороннему анализу состояния вод в рамках каждой территории речного бассейна. В нем делается попытка ответить на такие вопросы, как где проводить мониторинг и какие параметры наблюдать.

Физические и геологические условия вод и антропогенные давления сильно отличаются в пределах Европы, Директива не дает общую систему оценки экологического качества вод, но предлагает пути гармонизации результатов, полученных разными системами мониторинга.

Водная Рамочная Директива включает три типа мониторинга поверхностных вод: наблюдательный, оперативный мониторинг и исследовательский мониторинг. Эти типы должны дополняться программами мониторинга [2].

Оперативный мониторинг проводится для того, чтобы стабилизировать состояние тех водных объектов, которые идентифицированы, как имеющие риск не достичь поставленных экологических целей, и оценивать любые изменения этого состояния. Кроме того, места мониторинга для входящих в список приоритетных веществ должны выбираться в соответствии с требованиями юридически учрежденных стандартов. Программы оперативного мониторинга должны использовать параметры, характерные для элементов







качества или элементов, наиболее чувствительных к давлению или давлениям, которым подвергается данный объект или группа объектов.

Исследовательский мониторинг должен формироваться в соответствии с конкретным исследуемым случаем или проблемой. В некоторых случаях он должен быть более интенсивным в части частоты мониторинга и сфокусирован на конкретных водных объектах или частях водных объектов, а также на соответствующих элементах качества.

Одна из основных задач Водной Рамочной Директивы — установление референсных условий и разработка значимых стандартов для классификации экологического состояния водных объектов. Экологическая классификация и референсные условия представлены в трех различных документах: «Обобщенный подход к экологической классификации», «Референсные условия и границы классов экологического состояния для внутренних поверхностных вод (REFCOND)» и «Типология, референсные условия и системы классификации переходных и прибрежных вод (COAST)».

Руководство REFCOND концентрирует внимание на разработке методов для определения референсных условий и установления Коэффициентов Экологического Качества. В руководстве содержатся указания по роли физико-химических и гидроморфологических составляющих качества в определении экологического состояния. Руководство COAST содержит информация по общей типологии прибрежных вод для всего ЕС. Руководства описывают методы, принципы и критерии для установления референсных условий и границ классов качества между «отличным», «хорошим» и «посредственным» экологическими классами для поверхностных вод суши и прибрежных вод.

Государства — члены ЕС устанавливают официальные пороговые величины для ключевых физико-химических условий (биогены, pH, температура), которые должны соблюдаться. Физико-химические составляющие качества при «хорошем состоянии» должны обеспечивать функционирование экосистемы отвечать Экологическим Стандартам Качества для специфических загрязняющих веществ. Решающим при оценке класса является худший параметр.

Европейская сеть экологической информации и наблюдения за окружающей средой (EIONET) являясь партнерской сетью Европейского агентства по окружающей и его 39 стран-членов и сотрудничающих стран, предоставляет платформу для сетевого взаимодействия и обмена информацией и инструменты для управления сбором экологических данных и информации. EIONET объединяет Национальные координационные центры в странах ЕС, Национальные справочные центры и Европейские тематические центры.

Таким образом, проблемы мониторинга международных речных бассейнов включают такие вопросы как гармонизация методов, сравнение результатов, анализ совместимости, отсутствие данных биологического мониторинга, нехватка биологической экспертизы или ресурсов для отбора проб или поведения анализа. Гармонизация методов должна продолжиться как внутри стран, так и между странами. Всестороннее изучение водных объектов должно вестись на базе прогрессивного использования и биологических, и физико-химических элементов. Гидроморфологические характеристики, которые оцениваются при определении состояния водного объекта, должны усилить глобальный подход к экосистемам в целом.





*Список литературы*

1. Бойс П. Охрана окружающей среды международных речных бассейнов / Руководство по мониторингу химического статуса поверхностных водных объектов. 2015.
2. Директива 2000/60/ЕС Европейского парламента и совета, утверждающая схему действий ЕС в области водной политики. Официальный журнал ЕС 22.12.2000. L327:1-72.
3. Конык А. В. Обзор и анализ международных нормативных документов, определяющих уровень безопасности и качества питьевой воды // Пром. теплотехника, 2015, т. 37, № 5. С. 87-95.
4. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE / В сборнике: Разработка и реализация авторских образовательных программ материалы научно-методического семинара. 2017. С. 112-114.
5. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.
6. Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека / Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза материалы научно-практического семинара. 2018. С. 33-40.
7. Регеранд Т. И., Филатов Н. Н. Восстановление водных объектов на примере стран ЕС // Водная среда: комплексный подход к изучению, охране и использованию. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 9-18.
8. Руководящий документ ЕС № 7. 2003. Общая стратегия реализации Водной рамочной директивы (2000/60/ЕС), Руководящий документ № 7, Мониторинг под Водной Рамочной Директивой, выпущен рабочей группой 2.7 – Мониторинг. Европейская комиссия. Люксембург: Офис для официальных изданий ЕС. ISBN 92-894-5127-0 ISSN 1725-1087. [Электронный ресурс]. URL: <http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library> (дата обращения 15.10.2017).
9. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А. Политика в области сохранения биологического разнообразия в странах Евросоюза / В сборнике: Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза материалы научно-практического семинара. 2018. С. 48-52.
10. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А., Рябуха А. В., Аришев А. И. Некоторые аспекты системы требований к качеству поверхностных вод и мониторингу водных объектов в странах Евросоюза / В сборнике: Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза материалы научно-практического семинара. 2018. С. 53-56.

*References*

1. Бойс П. Охрана окружающей среды международных речных бассейнов // Руководство по мониторингу химического статуса поверхностных водных объектов. 2015.
2. Директива 2000/60/ЕС Европейского парламента и совета, утверждающая схему действий ЕС в области водной политики. Официальный журнал ЕС 22.12.2000. L327:1-72.





3. Кобыч А. В. Обзор и анализ международных нормативных документов, определяющих уровень безопасности и качества питьевой воды // Промышленная теплотехника. 2015. Т. 37, № 5. С. 87-95.

4. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE // Разработка и реализация авторских образовательных программ материалы научно-методического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. С. 112-114.

5. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.

6. Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 33-40.

7. Регеранд Т. И., Филатов Н. Н. Восстановление водных объектов на примере стран ЕС // Водная среда: комплексный подход к изучению, охране и использованию. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 9-18.

8. Руководящий документ ЕС № 7. 2003. Общая стратегия реализации Водной рамочной директивы (2000/60/ЕС), Руководящий документ № 7, Мониторинг под Водной Рамочной Директивой, выпущен рабочей группой 2.7 – Мониторинг. Европейская комиссия. Люксембург: Офис для официальных изданий ЕС. URL: <https://goo.gl/UDS4tB> (дата обращения 15.10.2017).

9. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А. Политика в области сохранения биологического разнообразия в странах Евросоюза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 48-52.

10. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А., Рябуха А. В., Аришев А. И. Некоторые аспекты системы требований к качеству поверхностных вод и мониторингу водных объектов в странах Евросоюза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 53-56.

### *References*

1. Bois, P. (2015). Okhrana okruzhayushchei sredy mezhdunarodnykh rechnykh basseinov. Rukovodstvo po monitoringu khimicheskogo statusa poverkhnostnykh vodnykh ob"ektov. (in Russian).

2. Direktiva 2000/60/ES Evropeiskogo parlamenta i soveta, utverzhdayushchaya skhemu deistvii ES v oblasti vodnoi politiki. Ofitsial'nyi zhurnal ES 22.12.2000. L327:1-72.

3. Konyk, A. V. (2015). Review and analysis of international normative documents, qualificatory strength and quality of drinking-water security. *Industrial Heat Engineering*, 37(5), 87-95. (in Russian).





4. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshev, D. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. *In Razrabotka i realizatsiya avtorskikh obrazovatel'nykh programm materialy nauchno-metodicheskogo seminara. Nizhnevartovsk. Izdatelskii tsentr Nauka i praktika. 112-114.* (in Russian).

5. Pogonysheva I. A., Pogonyshev D. A., & Yakubova L.A. (2017). Environment-human-social policy (experience of the European Union). Environment-human-social policy (experience of the European Union) (p. 62). Nizhnevartovsk. Izdatelskii tsentr Nauka i praktika. (in Russian).

6. Postnikova, V. V., Pogonysheva, I. A., & Storchak, T. V. Studies in the European region of the World Health Organization related to the impact of heavy metals on the human organism. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 33-40.* (in Russian).

7. Regerand, T. I., & Filatov, N. N. (2008). Vosstanovlenie vodnykh ob'ektov na primere stran ES. *In Vodnaya sreda: kompleksnyi podkhod k izucheniyu, okhrane i ispol'zovaniyu. Petrozavodsk. KarNTs RAN, 9-18.*

8. Rukovodyashchii dokument ES No 7. (2003). Obshchaya strategiya realizatsii Vodnoi ramochnoi direktivy (2000/60/ES), Rukovodyashchii dokument No 7, Monitoring pod Vodnoi Ramochnoi Direktivoi, vypushchen rabochei gruppoi 2.7 – Monitoring. Evropeiskaya komissiya. Lyuksemburg: Ofis dlya ofitsial'nykh izdaniy ES. URL: <https://goo.gl/UDS4tB> (data obrashcheniya 15.10.2017).

9. Storchak, T. V., & Pogonysheva, I. A. (2018). European union policy on biodiversity conservation. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 48-52.* (in Russian).

10. Storchak, T. V., Pogonysheva, I. A., Ryabukha, A. V., & Arishev, A. I. (2018). Certain requirements to surface water quality and monitoring of water bodies in the EU. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 53-56.* (in Russian).

*Ссылка для цитирования:*

Сторчак Т. В., Диденко И. Н., Диденко Н. А. Мониторинг поверхностных вод в рамках водной рамочной директивы стран Евросоюза // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 61-68.

*Cite as (APA):*

Storchak, T. V., Didenko, I. N., & Didenko, N. A. (2018). Surface water monitoring within the European Union water framework directive. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 61-68.* (in Russian).





УДК 628.171

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525406>

**ОПЫТ РОССИИ И ЕВРОСОЮЗА В  
УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ  
ПРИРОДНЫХ ВОД**

**RUSSIAN AND EUROPEAN UNION  
EXPERIENCE IN NATURAL WATER  
QUALITY MANAGEMENT**

©*Скоробогатова О. Н.*, канд. биол. наук,  
доцент, Нижневартровский  
государственный университет  
г. Нижневартовск, Россия

©*Skorobogatova O. N.*, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

©*Ашурова З. М.*, магистрант,  
Нижневартровский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия

©*Ashurova Z. M.*, Master Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia

*Аннотация.* В статье рассмотрены проблемы управления качеством природных вод для удовлетворения потребностей населения России в питьевой воде, соответствующей европейским стандартам. Вода служит основой для функциональных процессов в организме человека. Изучен опыт стран Евросоюза непрерывного, гарантированного удовлетворения потребностей населения в чистой питьевой воде.

*Abstract.* The authors discuss the natural water quality management aimed at meeting the needs of the Russian population in drinking water of the European quality standard. Water is the basis for human body functioning. The paper considers the EU experience of continuous, guaranteed clean water supply.

*Ключевые слова:* Евросоюз, вода питьевая, стандарты, загрязнение, самоочищение, эвтрофикация.

*Keywords:* European Union, drinking water, standards, pollution, self-cleaning, eutrophication.

Одной из ключевых задач любого государства является поддержание и сохранение здоровья населения. При этом значение питьевого водоснабжения является ключевым параметром обеспечения безопасности населения. В некоторых странах Европейского региона Всемирной организации здравоохранения ситуация с питьевым водоснабжением остается неблагоприятной [4, 14-17]. Изучение мирового опыта бесперебойного, гарантированного удовлетворения потребностей населения в питьевой воде, соответствующим нормативам физиологических, санитарно-гигиенических и хозяйственно-питьевых нужд, применительно к региональным особенностям и экономическим возможностям региона может способствовать выработке механизмов управления, предотвращающих поступление аллохтонного вещества.





Управление качеством воды — это система организационных и технических мероприятий в плане улучшения режима физико-химических характеристик воды в эксплуатируемом водоеме, а также воды, которая сбрасывается из него в расположенный ниже участок реки или другой водоем.

С целью рационального водопользования поверхностные воды классифицируют на моря, водотоки, водоемы (озера, пруды и т. п.), болота, выходы подземных вод, ледники и снежники [1].

Понятие качества воды включает комплекс химических, биологических, физических компонентов и свойств, по которым определяется назначение ее использования. Сырьем для питьевых служит природная вода. Т.е. вода — это ресурс, качество водоснабжения которого зависит от количественных и качественных характеристик поступающих в него подземных и поверхностных вод, промышленных и коммунальных предприятий [11]. В РФ особую ценность больших запасов чистой пресной воды представляют озера Байкал, Ладожское, Онежское и др. качество природной воды свойство нестабильное, оно изменяется в течение года, в зависимости от гидрологических параметров. Все воздействия, в особенности, происходящие под влиянием человеческой деятельности, изменяют биологическую продуктивность водного объекта [2].

В зависимости от гидрологических параметров водного объекта качество природной воды меняется в течение года.

Вода имеет довольно сложный состав, к основным компонентам которого относятся катионы ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ), анионы ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ), газы ( $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ), взвешенные вещества макро- и микроэлементы. Дополнительно отслеживают содержание карбонатных, сульфатных, силикатных, а также сумму «полуторных» окислов  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  и др. вещества. При  $0^\circ\text{C}$  содержание кислорода в пресной воде составляет 14,7 мг/л (100% - ное насыщение) [2]

Наличие в природных водах аммиака, нитратов указывает на поступление свежих органических загрязнений. Их содержание не должно превышать 2-5 мг/л. Содержание биогенного элемента — фосфора в чистых водах не превышает десятых долей. Для многих водорослей оптимальное содержание неорганического Fe не должно превышать 0,14–1,40 мг/л. Концентрации, увеличивающиеся в 2-3 раза, ядовиты.

Избыток соединений азота и фосфора, поступающее в воду из поверхностных источников, дают излишнее питание водной растительности и эвтрофирование водоема, повышение потребления кислорода. В результате эвтрофии снижается качество воды, и условия для водных живых организмов значительно ухудшаются [8].

На загрязнении воды сказывается и то, что вода в пространстве локализована. Человеческая цивилизация также рассредоточена локусами вблизи водных источников. В результате это существенно сказывается на здоровье человека. Поэтому предприятия, использующие водоем, для каких либо нужд несут ответственность за стабильность установленных нормативов качества воды. Для чего важно учитывать фоновые загрязнения и гидрологические факторы [8]. Соблюдение санитарного состояния водных объектов и качество воды у мест водопользования должно соответствовать нормативным показателям. По санитарным правилам отслеживаются плавающие примеси и их содержание, взвешенные вещества, запах, привкус, окраска и температура воды, значение pH, состав и концентрация





минеральных примесей и растворенного в воде кислорода, биологическая потребность воды в кислороде, состав ПДК ядовитых и вредных веществ и болезнетворных бактерий.

В России основными показателями загрязнения природных вод являются понижение растворенного кислорода, повышение биохимического потребления кислорода (БПК), увеличение содержания в воде микроорганизмов (колититр), поддержание в воде аммония (NH<sub>4</sub>), нитратов (NO<sub>3</sub>), нитритов (NO<sub>2</sub>), нефти и нефтепродуктов, фенолов, СПАВ, тяжелых металлов.

Источниками загрязнения поверхностной являются атмосферные осадки, городские и промышленные стоки, сельское и лесное хозяйство [2].

При нормировании качества воды в водоемах питьевого и культурно-бытового назначения используют санитарно-токсикологический, общесанитарный и органолептический ЛПВ (лимитирующий показатель вредности). Для водоемов рыбохозяйственного назначения наряду с указанными, используют токсикологический и рыбохозяйственный ЛПВ [5].

В РФ отмечены несоответствия стандартов качества окружающей среды. Нормирование воздействия на водные объекты, отличающиеся многофакторностью и нестатичностью системы, сложная задача. Поэтому значения ПДК, зависят от использования водоемов. Для рыбохозяйственных водоемов нормативы качества разрабатываются федеральным агентством по рыболовству, как правило, они более строгие, чем санитарные ПДК. В их списке ПДК определяется для 1200 веществ, не смотря на то, что санитарно-токсикологические ПДК для других водоемов направлены на защиту здоровья человека [19].

Водные объекты самоочищаются, т.е. в результате деятельности живых организмов способны возвращать качество воды к первоначальному. Это процесс наблюдается при условии небольшой степени загрязнения. Особенную роль в этом процессе играют прибрежно-водные растения (фильтраторы и среда для фитофильной фауны) [13].

Водные правоотношения, в связи с общими геологическими составляющими имеют прочную связь с природоохранными, земельными, лесными, гражданскими. С целью ограничения сферы регулирования водного законодательства от других отраслей народного хозяйства необходимо как можно больше обособить водные правоотношения [1]. Контроль и управление качеством воды в водных объектах предусматривает:

- определение требуемой степени очистки сточных вод;
- установление при выборе места под строительство предприятия достаточной степени разбавления сточных вод, чтобы в пункте водопользования примеси рассеивались до неопасных концентраций;
- прогнозирование качества воды на заданную перспективу.

В РФ разработан один из методов эффективного управления качеством вод. Этот метод основывается на разделении объектов нормирования на две категории. Первая – вода, забираемая из водных объектов и используемая человеком в различных целях и вторая – вода природных водных объектов, как ресурс.

В качестве главной цели вопрос восстановления природного качества вод объектов второй категории решается на региональном уровне в границах бассейнов и административных образований. Все нормативы устанавливаются на критерии





сравнительной оценки качества вод, учитывая геоэкологические процессы, в т.ч. техногенные, происходящие на водосборах [20].

Одним из таких критериев может являться модуль трансформации загрязняющих веществ. Методология восстановления качества вод поверхностных водных объектов осуществляется поэтапно. Вначале производят оценку существующего состояния, затем определяют ориентировочный уровень улучшения качества вод, разрабатывают программу водоохранных мероприятий, определяют срок реализации программы. При определении ориентировочного уровня улучшения качества вод и разработке программ водоохранных мероприятий необходимо осуществить прогнозирование качественного состава водных объектов [20].

Водное законодательства России, принятое в 2006 г. является главным документом в управлении качеством природных вод [4]. В настоящее время в завершающей фазе находится документ «О питьевой воде и питьевом водоснабжении РФ» [1].

В России основной единицей управления и охраны водных объектов является бассейновый округ. Для каждого речного бассейна, состоящего из речных бассейнов и подземных вод, связанных с ним, разработаны Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) [8].

С методической точки зрения управление водными ресурсами РФ осуществляется через комплексный анализ регионально — бассейновых систем, экологическое и экономическое прогнозирование развития регионов, составление планов по комплексному развитию водохозяйственных систем и охране вод. Основополагающими документами охраны и управления водными ресурсами в РФ являются: Стратегия национальной безопасности РФ до 2020 г.; Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 г.; Основы государственной политики в области экологического развития РФ до 2030 г.; Водная стратегия РФ до 2020 г.; Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды»; указы Президента РФ, Постановления Правительства РФ, решения министерств и ведомств, Госстандарт, технические условия, методики, инструкции, рекомендации и ряд Международных документов 1992–2000 гг. [10]. В числе Международных документов наиболее значимыми являются протоколы: Конвенция о водно-болотных угодьях [18] и Конвенция европейской экономической комиссии ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер [3].

В связи с величиной территориальных участков, сложной гидрологической сетью и разнообразными формами водного хозяйства, в управлении водными ресурсами России наблюдается ряд особенностей. Так управлением водными ресурсами России занимается более десяти министерств и ведомств, водоемкие производства в основном размещены в Центральном, Приволжско-Южном, Северо-Западном и Уральских округах. Территория России на 60% находится в криолитозоне, что сильно затрудняет управление водными ресурсами.

В связи с необходимостью распределения нагрузки водопользования более равномерно, в перечисленных округах рекомендовано внедрение оборотного, повторно-последовательного водоснабжения. Размещение самых водоемких производств разместить в Сибирском и Дальневосточном округах. Перспективные районы для орошаемого земледелия размещать не только в южных районах европейской части РФ, но и на юге Сибири и Приморского края. Рыбное хозяйство поддержать на базе прудового хозяйства в Южном







федеральном округе, пастбищное и индустриальное рыбоводство в низовья реки Волги, в Волгоградской и Астраханской областях, в Центральном и на юге Уральского и Сибирского федерального округов [5].

К комплексным проблемам управления относятся расточительность водопользования, несоответствие качества воды стандартным нормам, высокий материальный ущерб от паводков, подтоплений, заболачивания. К тяжело решаемой проблеме относится снижение инвестирования водного хозяйства, т.к. водный фонд находится на 100% в государственном фонде, а водохозяйственный имеет разнообразные формы собственности.

В аналитическом обзоре управления водными ресурсами группой ученых предложены меры для улучшения качества природных вод РФ [6].

В РФ применяется трудно реализуемый на практике принцип нормативного подхода допустимых сбросов (НДС), используя который загрязненность вод и донных осадков к 2020 году уменьшить невозможно. Кроме того отсутствует система оценки фонового состояния водохозяйственных объектов, ее зависимости от природных условий и принципа приоритетности загрязняющих веществ.

В мировой практике методами управления качеством воды являются: изменение графиков пропусков основной водной массы в нижний бьеф гидроузла и сбросов загрязненных вод, аэрация воды, отвод гипolimниальных вод, осаждение фосфора, снижение концентрации биомассы фитопланктона или макрофитов, затенение водной поверхности, аэрация донных отложений либо их удаление или экранирование, дестратификация измененного состояния распределения плотности воды по вертикали, устройство предводохранилищ.

Управление водными ресурсами в ЕС осуществляется в основном по Директиве Европейского Парламента и Совета ЕС №2000/60/ЕС «Водная Рамочная Директива (ВРД ЕС) от 2000 г.», провозгласившая экосистемный подход к управлению водными ресурсами.

Основопологающим принципом улучшения качества воды в ЕС является внедрение наилучших доступных технологий, показавших заметную эффективность.

В мировом сообществе существуют положительные примеры сближения законодательств между странами в области управления водными ресурсами. Схемы бассейнов трансграничных рек РФ разрабатываются в соответствии с международными договорами, межправительственными соглашениями и утверждаются Правительством РФ [20].

У России имеются смежные и транснациональные водные объекты с Китаем, Украиной, Финляндией, Эстонией, Латвией, Литвой, Польшей [1]. Например, на территории республики Беларусь находится пять крупных речных трансграничных бассейнов. К ним относятся бассейны рек: Западной Двины, Днепра, Припяти, Западного Буга и Немана, которые входят в состав РФ, Беларуси, Латвии, Украины, Польши и Литвы.

Страны, не являющиеся членами ЕС ведут работу по постепенному сближению законодательства с европейскими, учитывающие трансграничные аспекты и подходы соседних стран Евросоюза в сфере управления водными ресурсами и охраны окружающей среды []. Основной целью проекта сближения законодательных актов Республики Беларусь и ЕС является подготовка перечня изменений и дополнений Водного кодекса, позволяющих учесть оценку качества поверхностных вод [9].





На территории Молдова находится два речных бассейна (Днестр и Прут), граничащих с Украиной и Румынией. Присвоение целевых классов воды и разработка мероприятий по их достижению осуществлены в рамках двухсторонних соглашений. Действующая в Молдове до 2003 г. система стандартов качества поверхностных вод (СКПВ) охватывала сотни загрязняющих веществ с предписанными низкими концентрациями. В результате осуществления проекта «Организация экономического сотрудничества и развития» (ОЭСР), участниками которого стали 30 стран (в основном ЕС), в Молдове реформируется управление качеством природных вод. Число параметров загрязнения воды снизилось до 77 с условием более полного учета мониторинговых рычагов. Процесс планирования качества вод проведен поэтапно. В конце шестилетнего планового периода запланировано достижение целевого класса водопользования [7, 12].

Таким образом, необходим переход водопользования к современным методам управления. В настоящее время Россия в вопросе управления качеством природных вод стремится к тесной кооперации с Европейским Союзом.

Эффективность и устойчивость экологической безопасности, в том числе здравоохранения, в мире возможна в сотрудничестве России со всеми странами, поскольку только все участвующие стороны могут принимать наиболее успешные решения в связи с последствиями трансграничных и глобальных проблем.

В рамках ЕС и РФ планируется возведение очистных сооружений, создание замкнутых циклов переработки в химической и целлюлозной промышленности.

#### *Список литературы*

1. Боголюбов С. А. Актуальные проблемы экологического права. М.: Издательство Юрайт, 2019. 498 с.
2. Гусев А. А. Современная экологическая политика. М.: Издательство ИЕ РАН, 2008. 222 с.
3. Данилов-Данильян В. И., Пряжинская В. Г., Веницианов Е. В., Ярошевский Д. М., Покидышева И. В., Бедная Р. И. Аналитический обзор «Управление водными ресурсами в Российской Федерации» // Местное устойчивое развитие. 2011. №4.
4. Елефтерия К., Джесика Г.У., Лейппранд А. Сближение с водной политикой Европейского Союза (ЕС) // Краткий путеводитель стран-партнеров по Европейской политике добрососедства, и России. Европейское сообщество. 2008. 30 с.
5. Журминская О. Среда обитания как объект для испытаний новой системы экологических стандартов качества в Молдове // Станция биологической очистки муниципии Кишинэу. 2008. URL: <https://goo.gl/Q53BX6> (дата обращения: 10.11.18).
6. Казина А., Сенова О., Гретчина Е., Успенская Е. Реки и Балтика. Экосистемный подход к интегрированному управлению водными ресурсами общественности. Coalition Clean Baltic, ООО «Экоцентр», 2018. 12 с.
7. Концепция сближения законодательства Республики Беларуси и Европейского Союза в области управления водными ресурсами, учитывая оценку качества поверхностных вод. Минск 2012. URL: <https://goo.gl/6j3z2R> (дата обращения: 10.11.2018)
8. Лебедь И. Г. Экологическое измерение международной безопасности (на примере сотрудничества Российской Федерации и Европейского Союза в к. XX - нач. XXI вв.) //





Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история: сб. ст. по матер. XV междунар. науч.-практ. конф. № 15. Новосибирск: СибАК, 2012.

9. Лукашевич О. Д. Качество природных и питьевой вод как экологическая, социальная, экономическая, технико-технологическая проблема. Томск. ТГА-СУ. URL: <https://goo.gl/kaQmVu> (дата обращения: 10.11.2018).

10. Регулирование качества поверхностных вод в Молдове: политика реализации реформы. URL: <https://goo.gl/YVZXVU> (дата обращения: 10.11.18).

11. Садчиков А. П. Кудряшов М. А. Гидробиология: прибрежно-водная растительность. М.: Издательство Юрайт, 2018. 241 с.

12. Скоробогатова О. Н., Семочкина М. А. Европейский опыт сохранения качества питьевых вод // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 41-47.

13. Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местобитаний водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция) (Convention on Wetlands of International Importance as Wildlife Habitats). Рамсар. 1971. URL: <https://goo.gl/FDхеер> (дата обращения: 10.11.18)

14. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE // Разработка и реализация авторских образовательных программ материалы научно-методического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. С. 112-114.

15. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза). Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.

16. Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 33-40

17. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А., Рябуха А. В., Аришев А. И. Некоторые аспекты системы требований к качеству поверхностных вод и мониторингу водных объектов в странах Евросоюза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 53-56

18. Черкасов М. Н. Сотрудничество стран Европы и России в области высоких технологий // Экономика и современный менеджмент: теория и практика: сборник статей по материалам XXXIII междунар. Научно-практической конференции № 1(33). Новосибирск: СибАК, 2014.

19. Шарапов Н. Н. Совершенствование методологии восстановления качества поверхностных вод природных водных объектов на уровне субъекта федерации (на примере Забайкальского края): автореф. дис....докт. техн. наук. Чита, 2010. 32 с.





20. Шкарубо А. Д., Лихачева О. В., Киреев В. В. Опыт ЕС по управлению природными ресурсами—научно-исследовательский и образовательный аспект. Псковский государственный университет 2014. С. 43-47. URL: <https://goo.gl/4BaPZe> (дата обращения: 10.11.18).

#### References

1. Bogolyubov, S. A. (2019). Aktual'nye problemy ekologicheskogo prava. Moscow. Izdatel'stvo Yurait, 498. (in Russian).
2. Gusev, A. A. (2008). Sovremennaya ekologicheskaya politika. Moscow. Izdatel'stvo IE RAN, 222. (in Russian).
3. Danilov-Danilyan, V. I., Pryazhinskaya, V. G., & Venetsianov, E. V. (2011). Analytical review: water resources management in the Russian Federation. *Mestnoe ustoychivoe razvitie*, (4). (in Russian).
4. Elefteriya, K., Dzhesika, G. U., & Leipprand A. (2008). Sblizhenie s vodnoi politikoi Evropeiskogo Soyuz (ES). In *Kratkii putevoditel' stran-partnerov po Evropeiskoi politike dobrososedstva, i Rossii. Evropeiskoe soobshchestvo*. 30. (in Russian).
5. Zhurminskaya, O. (2008). Sreda obitaniya kak ob"ekt dlya ispytaniy novoi sistemy ekologicheskikh standartov kachestva v Moldove. In *Stantsiya biologicheskoi ochistki munitsipii Kishchineu*. URL: <https://goo.gl/Q53BX6> (data obrashcheniya: 10.11.18).
6. Kazina, A., Senova, O., Gretchina, E., & Uspenskaya, E. (2018). Reki i Baltika. Ekosistemnyi podkhod k integrirovannomu upravleniyu vodnymi resursami obshchestvennosti. Coalition Clean Baltic, OOO Ekotsentrum, 12.
7. Kontseptsiya sblizheniya zakonodatel'stva Respubliki Belarusi i Evropeiskogo Soyuz v oblasti upravleniya vodnymi resursami, uchityvaya otsenku kachestva poverkhnostnykh vod. Minsk 2012. URL: <https://goo.gl/6j3z2R> (data obrashcheniya: 10.11.2018)
8. Lebed', I. G. (2012). Ekologicheskoe izmerenie mezhdunarodnoi bezopasnosti (na primere sotrudnichestva Rossiiskoi Federatsii i Evropeiskogo Soyuz v k. KhKh - nach. KhKhI vv.). Aktual'nye voprosy obshchestvennykh nauk: sotsiologiya, politologiya, filosofiya, istoriya: sb. st. po mater. XV mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (15). Novosibirsk: SibAK.
9. Lukashevich, O. D. Kachestvo prirodnikh i pit'evoy vod kak ekologicheskaya, sotsial'naya, ekonomicheskaya, tekhniko-tekhnologicheskaya problema. Tomsk. TGA-SU. URL: <https://goo.gl/kaQmBu> (data obrashcheniya: 10.11.2018).
10. Regulirovanie kachestva poverkhnostnykh vod v Moldove: politika realizatsii reformy. URL: <https://goo.gl/YVZXVU> (data obrashcheniya: 10.11.18).
11. Sadchikov, A. P., & Kudryashov, M. A. (2018). Gidrobotanika: pribrezhno-vodnaya rastitel'nost'. Moscow. Izdatel'stvo Yurait, 241. (in Russian).
12. Skorobogatova, O. N., & Semochkina, M. A. (2018). European experience of maintaining quality of drinking water. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminar. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika*, 41-47. (in Russian).
13. Konventsiya o vodno-bolotnykh ugod'yakh, imeyushchikh mezhdunarodnoe znachenie, glavnym obrazom, v kachestve mestoobitaniy vodoplavayushchikh ptits (Ramsarskaya konventsiya) (Convention on Wetlands of International Importance as Wildlife Habitats). Ramsar. 1971. URL: <https://goo.gl/FDxep> (data obrashcheniya: 10.11.18).





14. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshch, D. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. In *Razrabotka i realizatsiya avtorskikh obrazovatel'nykh programm: materialy nauchno–metodicheskogo seminara (12–16 marta 2017 g.)*. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 112-114. (in Russian).

15. Pogonysheva, I. A., Pogonyshch, D. A., & Yakubova, L.A. (2017). Environment-human-social policy (experience of the European Union). *Environment-human-social policy (experience of the European Union)* (p. 62). Nizhnevartovsk. Izdatelskii tsentr Nauka i praktika. (in Russian).

16. Postnikova, V. V., Pogonysheva, I. A., & Storchak, T. V. Studies in the European region of the World Health Organization related to the impact of heavy metals on the human organism. In *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara*. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 33-40. (in Russian).

17. Storchak, T. V., Pogonysheva, I. A., Ryabukha, A. V., & Arishev, A. I. (2018). Certain requirements to surface water quality and monitoring of water bodies in the EU. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara*. Nizhnevartovsk: Izdatel'skii tsentr Nauka i praktika, 53-56. (in Russian).

18. Cherkasov, M. N. (2014). Sotrudnichestvo stran Evropy i Rossii v oblasti vysokikh tekhnologii. In *Ekonomika i sovremennyyi menedzhment: teoriya i praktika: sbornik statei po materialam XXXIII mezhdunar. Nauchno-prakticheskoi konferentsii*. 1(33). Novosibirsk: SibAK. (in Russian).

19. Sharapov, N. N. (2010). Sovershenstvovanie metodologii vosstanovleniya kachestva poverkhnostnykh vod prirodnykh vodnykh ob"ektov na urovne sub"ekta federatsii (na primere Zabaikal'skogo kraja): avtoref. dis....dokt. tekhn. nauk. Chita, 32. (in Russian).

20. Shkarubo, A. D., Likhacheva, O. V., & Kireev, V. V. Opyt ES po upravleniyu prirodnymi resursami–nauchno-issledovatel'skii i obrazovatel'nyi aspekt. Pskovskii goudarstvennyi universitet 2014. S. 43-47. URL: <https://goo.gl/4BaPZe> (data obrashcheniya: 10.11.18).

Ссылка для цитирования:

Скоробогатова О. Н., Ашурова З. М. Опыт России и евросоюза в управлении качеством природных вод // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартговск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 69-77.

Cite as (APA):

Skorobogatova, O. N., & Ashurova, Z. M. (2018). Russian and European Union experience in natural water quality management. In: *Interaction of environment and human health: experience of the European Union*. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 69-77. (in Russian).





УДК 614.7

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525408>

**КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И  
СИСТЕМА  
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО  
НАДЗОРА В ПРАКТИКЕ ЕВРОСОЮЗА**

**DRINKING WATER QUALITY AND  
EPIDEMIOLOGICAL SUPERVISION  
IN THE EUROPEAN UNION**

© *Изгужина Р. Р., студентка  
Нижевартовский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия*

© *Izguzhina R. R., Ecology Student,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

© *Скоробогатова О. Н., канд. биол. наук,  
доцент, Нижевартовский  
государственный университет,  
г. Нижневартовск, Россия*

© *Skorobogatova O. N., Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University, Nizhnevartovsk,  
Russia*

*Аннотация.* Неудовлетворительное качество питьевой воды и нарушение санитарно-гигиенических норм водоснабжения сохраняет актуальность для здравоохранения на глобальном уровне. В данной статье изучены наиболее актуальные проблемы и меры системы надзора за инфекциями от зараженной воды. Рассмотрены профилактические мероприятия с целью снижения встречаемости водных инфекций применяемые в Евросоюзе.

*Abstract.* Globally, low-quality drinking water and violation of sanitary and hygienic standards in water supply still remain challenging health care issues. This paper considers the most pressing problems and surveillance measure aimed at water-borne infections monitoring, including practical preventive steps to reduce the occurrence of waterborne infections in the European Union.

*Ключевые слова:* Европейский союз, система эпиднадзора, индекс Дали, экологическая политика.

*Keywords:* European Union, infectious diseases surveillance, Dali index, environmental policy.

Вода является неременным условием жизни, а также необходимым ресурсом для осуществления экономической деятельности. Вода обеспечивает три важнейших для человечества функции: производство продовольствия, производство энергии и промышленной продукции, бытовое водопотребление и удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей. В ходе роста мировой экономики, демографического взрыва антропогенная нагрузка на экосистемы и природные водные объекты стала причиной возникновения дефицита воды во многих регионах мира. Наряду с этим обостряется еще более серьезная проблема — это загрязнение воды. Загрязнение воды представляет собой тяжело решаемую проблему во многих странах особенно в условиях признаков изменений климата [2-6].

Необходимость воды для обеспечения жизнедеятельности человека обусловлена ролью, которую она играет в круговороте природы, а также в удовлетворении





физиологических, гигиенических, рекреационных, эстетических и других потребностей человека. Решение проблемы удовлетворения потребностей человека в воде для различных целей тесно связано с обеспечением ее необходимого качества.

Живые организмы на 2/3 состоят из воды. Доля содержания воды в живом организме зависит от возраста. Наибольшая доля воды в клетках молодых организмов и наименьшая в преклонном возрасте. Так, шестинедельный зародыш человека на 95% состоит из воды, у новорожденного ее количестве составляет 75% массы тела, а у 50-летних — 60%. Таким образом, живые организмы относятся к гидрофильным с очень высокой скоростью водообмена по сравнению с биокосными (абиотическими системами). В процессе высокой интенсивности водообмена в живых организмах, включая человека, масса загрязняющих веществ участвует в процессе их метаболизма. Организм одновременно становится и очистным устройством и местом депонирования отходов. Поэтому качество воды, т.е. оптимальное соотношение всех веществ в воде, для поддержания здорового состояния человека имеет важнейшее значение [9].

Развитие промышленности, транспорта, перенаселение ряда регионов планеты привели к значительному загрязнению гидросферы [7]. Для изучения возникшей проблемы Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) объявила текущее десятилетие десятилетием питьевой воды. Одним из главных вопросов исследовательской деятельности считается выявление заболеваний, передающихся через загрязненную воду.

Неочищенная должным образом питьевая вода является для человека источником множества болезнетворных микроорганизмов, химических агентов, в том числе радиоактивных элементов и токсинов, выделяемых водорослями [6].

Заболевания, вызванные загрязненной водой, являются одной из самых важных проблем в системе здравоохранения. Каждый год от различных видов диареи погибает более 2 000 000 жителей разных стран. В зоне особого риска оказываются взрослые и дети из развивающихся стран. От таких инфекций погибает пятая часть детей в возрасте от рождения до пяти лет. Исследования показали, что заболеваемость составляет более трех эпизодов на 1-го малыша в год. По мнению ученых, свыше 93% инфекционных заболеваний возникает по причине загрязнения окружающей среды, несоответствия гигиеническим, санитарным нормам и неочищенной воды. Очаги гепатита А, холеры и тифа чаще всего возникают в районах с фекальным загрязнением водоемов, используемых для питья.

Цисты лямблий и ооцисты криптоспоридий более стойки, чем бактерии и вирусы, поэтому при стандартных системах очистки воды с использованием дезинфицирующих веществ, сохраняют свою жизнеспособность. Гельминтоз также является широко распространенным заболеванием в мире, передающимся через зараженную воду.

По мнению ученых некоторые инфекции, появившиеся по причине контаминированной воды, нельзя идентифицировать как возникновение вспышки заболевания. Системы эпидемиологического надзора не всегда могут различить случаи инфицирования: от воды или от иных источников [1]. Поэтому выявление взаимосвязи заболевания с водой остается затруднительной.

На первом Сессии Сторон Протокола по проблемам воды и здоровья состоялось в Женеве, на котором заболевания, возникающие от зараженной воды (гепатит А, дизентерия, тиф и др.), были признаны приоритетным направлением для исследований. Особое внимание было уделено вновь возникающим заболеваниям, которые также быстро распространяются





среди населения разных стран (легионеллез, криптоспоридиоз и др.). Существует и категория «местных» заболеваний, не выявленных на обширной территории, но приносящих локальный вред (паразитарные, вирусные болезни и др.) [9].

По параметру индекса DALY (годы жизни человека, утраченные по причине инвалидности) инфекции нижних дыхательных путей и диарейные болезни находятся на первых двух позициях [8] (табл.).

Таблица  
Глобальное бремя болезней, измеренное с помощью индекса DALY (<https://goo.gl/rRqxaM>)

Заболевание	абс. число, млн. чел.		% от общего показателя	
	все возрастные группы	дети (0-14 лет)	все возрастные группы	дети (0-14 лет)
Инфекции нижних дыхательных путей	94,5	73,6	6,2	13,4
Диарейные заболевания	72,8	65,2	4,8	11,9
Монополярные депрессивные расстройства	65,5	2,8	4,3	1,0
Ишемическая болезнь сердца	62,6	0,3	4,1	0,06
ВИЧ/ СПИД	58,5	8,5	3,8	1,9
Туберкулез	34,2	3,4	2,2	0,6
Малярия	34,0	32,4	2,2	5,9

Важно отметить, что детская заболеваемость водными инфекциями в возрасте до 15 лет выше, чем суммарные показатели по заболеваемости такими болезнями, как СПИД, ВИЧ, туберкулез и малярия. В докладе ВОЗ (2009 г.) отмечается, что в результате использования воды для питья из зараженных источников и несоблюдением санитарных норм, потери составили более 63 миллионов DALY. Водные инфекции в списке главных факторов риска для здоровья человека находятся сразу после недостаточной массы тела у детей и алкоголизма [10, 11]. Исследователи регистрируют поток новых патогенных микроорганизмов. К ним относятся не только патогены, которые появляются вновь, но и мутировавшие, а также новые патогены, являющиеся причиной изученных заболеваний (гепатит Е) и патогены, вызывающие злокачественные или дегенеративные изменения в организме.

Рост числа инфицированных водными болезнями людей происходит из-за общего понижения иммунитета, демографических изменений (старения населения), увеличения мобильности и введения в эксплуатацию сложной техники (например, стоматологического или косметологического оборудования).

Известно, что более 30 миллионов случаев инфицирования водными заболеваниями можно предотвратить с помощью введения определенных мер, направленных на обеспечение очищенным водоснабжением и соблюдение санитарных норм. Вложение инвестиций в эти меры принесет больше пользы, чем лечение уже выявленных заболеваний, вызванных водными инфекциями.







Регулярные обследования состояния здоровья граждан и введение различных профилактических мер являются двумя основными факторами, которые дополняют друг друга и используются для контроля качества и количества воды, необходимых для полноценной жизни человека.

Положительным опытом в Европейском регионе ВОЗ является создание и введение особых систем эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями. Системы надзора за болезнями от водной среды, например, позволяют определять заболевания, возникшие по причине инфицированной воды. Хотя имеются факты, свидетельствующие о том, что существующая система эпидемиологического надзора затрудняется выявлять болезни такого характера. Надзорные органы способны адекватно оценивать бремя заболеваний от воды, собирать данные о сообществах, в которых заражения от воды наиболее актуальны, и идентифицировать возможные риски. К функциям надзора относятся также введение соответствующих мер по выявлению и предупреждению заболевания от водных инфекций, организация помощи нуждающимся районам, проведение оценки эффективности принятых мер в отношении областей, подверженных заболеваниям от воды, для снижения распространения инфекции.

Таким образом, система эпидемиологического надзора способна выявить инфекции, не имеющие симптомов, а также инфекции, со специфическими симптомами, вплоть до случаев с летальным исходом. Система эпидемиологического надзора помогает сконцентрироваться на определении отдельных вспышек заболеваний и способствует проведению мониторинга исходов в отношении здоровья граждан. Также важно отметить необходимость проведения мероприятий по просвещению населения о пользе соблюдения санитарно-гигиенических норм использования воды.

#### *Список литературы*

1. Доклад совещания Сторон Протокола по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер о его первом совещании (Женева, 17-19 января 2007 г.). Женева и Копенгаген, Европейская экономическая комиссия ООН и Европейское региональное бюро ВОЗ. 2006. URL: <https://goo.gl/odHkAH> (дата обращения 18.10. 2018).

2. Кузнецова В. П., Погоньшева И. А. Изменение климата и его влияние на здоровье населения, реализация профилактических программ в Европе // *Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 5-12.

3. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л.А. *Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза)*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.

4. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. *Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE* // *Разработка и реализация авторских образовательных программ материалы научно-методического семинара*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. С. 112-114.

5. Погоньшева И. А., Кузнецова В. П., Погоньшев Д. А., Луняк И. И. *Европейские исследования в рамках влияния изменения климата на здоровье человека и окружающую*





среду // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 26-32.

6. Постникова В. В., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Исследования, проведенные в Европейском регионе Всемирной организации здравоохранения, связанные с влиянием тяжелых металлов на организм человека // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 33-40.

7. Регеранд Т. И., Филатов Н. Н. Восстановление водных объектов на примере стран ЕС // Водная среда: комплексный подход к изучению, охране и использованию. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. С. 9-18.

8. Руководство по организации и проведению эпидемиологического надзора за болезнями, связанными с водой. Всемирная организация здравоохранения. 2011. URL: (<https://goo.gl/rRqxaM>) (дата обращения: 15.10.2018).

9. Скоробогатова О. Н., Семочкина М. А. Европейский опыт сохранения качества питьевых вод // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 41- 47.

10. WHO (2008b). The global burden of disease: 2004 update. Geneva, World Health Organization. 2010. URL: <https://goo.gl/x3uy2c> (дата обращения: 15.10.2018).

11. WHO (2009). Global health risks: mortality and the burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, World Health Organization. 2010. URL: <https://goo.gl/WFfeAd> (дата обращения: 15.10.2018).

### *References*

1. Doklad soveshchaniya Storon Protokola po problemam vody i zdorov'ya k Konventsii po okhrane i ispol'zovaniyu transgranichnykh vodotokov i mezhdunarodnykh ozer o ego pervom soveshchanii (Zheneva, 17-19 yanvarya 2007 g.). (2006). Zheneva i Kopengagen, Evropeiskaya ekonomicheskaya komissiya OON i Evropeiskoe regional'noe byuro VOZ. URL: <https://goo.gl/odHkAH> (data obrashcheniya 18.10. 2018).

2. Kuznetsova, V. P., & Pogonysheva, I. A. (2018). Climate change and its influence on human health, implementation of preventative measures in Europe. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 5-12.* (in Russian).

3. Pogonysheva, I. A., Pogonyshv, D. A., & Yakubova, L.A. (2017). Environment-human-social policy (experience of the European Union). *Environment-human-social policy (experience of the European Union) (p. 62). Nizhnevartovsk. Izdatelskii tsentr Nauka i praktika.* (in Russian).

4. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshv, D. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. *In Razrabotka i realizatsiya avtorskikh obrazovatel'nykh programm: materialy nauchno-metodicheskogo seminara (12-16 marta 2017 g.). Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 112-114.* (in Russian).

5. Pogonysheva, I. A., Kuznetsova, V. P., Pogonyshv D. A., & Lunyak I. I. (2018). European research on Climat change impact on human health and environment *In Okruzhayushchaya sreda i*





*zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 26-32. (in Russian).*

6. Postnikova, V. V., Pogonysheva, I. A., & Storchak, T. V. (2018). Studies in the European region of the World Health Organization related to the impact of heavy metals on the human organism. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 33-40. (in Russian).*

7. Regerand, T. I., & Filatov, N. N. (2008). Vosstanovlenie vodnykh ob"ektov na primere stran ES. *In Vodnaya sreda: kompleksnyi podkhod k izucheniyu, okhrane i ispol'zovaniyu. Petrozavodsk. KarNTs RAN, 9-18. (in Russian).*

8. Rukovodstvo po organizatsii i provedeniyu epidemiologicheskogo nadzora za boleznyami, svyazannymi s vodoi. Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya. (2011). URL: (<https://goo.gl/rRqxaM>) (data obrashcheniya: 15.10.2018).

9. Skorobogatova, O. N., & Semochkina, M. A. (2018). European experience of maintaining quality of drinking water. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 41- 47. (in Russian).*

10. WHO (2008b). The global burden of disease: 2004 update. Geneva, World Health Organization. 2010. URL: <https://goo.gl/x3uy2c> (data obrashcheniya: 15.10.2018).

11. WHO (2009). Global health risks: mortality and the burden of disease attributable to selected major risks. Geneva, World Health Organization. 2010. URL: <https://goo.gl/WFfeAd> (data obrashcheniya: 15.10.2018).

---

*Ссылка для цитирования:*

Изгужина Р. Р., Skorobogatova O. N. Качество питьевой воды и система эпидемиологического надзора в практике Евросоюза // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 78-83.

*Cite as (APA):*

Izguzhina, R. R., & Skorobogatova, O. N, (2018). Drinking water quality and epidemiological supervision in the European Union. *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 78-83. (in Russian).*





УДК 574.2

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2525410>

**СИСТЕМА ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ И СОХРАНЕНИЕ  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ В СТРАНАХ  
ЕВРОСОЮЗА (аналитический обзор)**

**THE SYSTEM OF PROTECTION OF  
NATURER AREAS AND PRESERVATION  
OF THE BIODIVERSITY IN THE  
EUROPEAN UNION COUNTRIES  
(state-of-the-art review)**

© **Погоньшев Д. А.**, канд. биол. наук, доцент,  
Нижневартровский государственный  
университет,  
г. Нижневартовск, Россия

© **Pogonyshev D. A.**, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University,  
Nizhnevartovsk, Russia

© **Погоньшева И. А.**, канд. биол. наук,  
доцент, Нижневартровский государственный  
университет,  
г. Нижневартовск, Россия

© **Pogonysheva I. A.**, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University,  
Nizhnevartovsk, Russia

© **Сторчак Т. В.**, канд. биол. наук, доцент,  
Нижневартровский государственный  
университет, г. Нижневартовск, Россия

© **Storchak T. V.**, Candidate of Biological  
Sciences (PhD), Assistant Professor,  
Nizhnevartovsk State University,  
Nizhnevartovsk, Russia

*Аннотация.* В статье дан аналитический обзор законодательных актов и директив в рамках системы охраны природных территорий Европейского региона и сохранения биологического разнообразия флоры и фауны. Основой для создания территорий особого природоохранного значения в Европе является Бернская конвенция. Акцент сделан на развитии в странах Европейского союза межгосударственной экологической сети особо охраняемых природных территорий. «Изумрудная сеть» и сеть «Natura 2000» обеспечивают единый комплексный подход к сохранению биоразнообразия в Европе, включая мониторинг и управление.

*Abstract.* This article is the state-of-the-art review of acts and directives within the system of protected natural areas of the European region and the conservation of biodiversity of flora and fauna. Bern Convention is the basis for the creation of areas of special conservation interest in Europe. Emphasis is placed on the development in the countries of the European Union of an interstate ecological network of specially protected natural territories. The Emerald Network and Natura 2000 provide a unified, integrated approach to biodiversity conservation in Europe, including monitoring and management.

*Ключевые слова:* Европейский союз, Конвенции о биологическом разнообразии, Бернская конвенция, территории особого природоохранного значения, Natura 2000, «Изумрудная сеть».





*Keywords:* European Union, Convention on Biological Diversity, Bern Convention, Natural Protected Areas, Natura 2000, Emerald Network.

Увеличение урбанизированных территорий и сети инфраструктур, нерациональное использование природных ресурсов, антропогенное загрязнение, интродукция чужеродных видов в экосистемы – это основной перечень факторов вызывающих сокращение биологического разнообразия. В настоящее время во всем мире сохраняются высокие темпы утраты биоразнообразия, что является значимым негативным фактором для устойчивого развития регионов. Эффективное противодействие данной угрозе возможно только на основе консолидированных действий разных государств, науки, общественности и бизнеса.

Европейский Союз предпринимает усилия по сохранению биологических ресурсов региона. Организованы международные конвенции и форумы в рамках оценки и сохранения биологического разнообразия. В настоящее время в странах Евросоюза накоплен значительный научный материал лучших управленческих практик, подведены итоги комплексных исследований и результатов мероприятий по оценке и сохранению биоразнообразия. В странах Евросоюза существуют разнообразные региональные много- и двусторонние договора по сохранению биоразнообразия. На территории Европы действует ряд международных соглашений, направленных на охрану живой природы, которые Россией пока не ратифицированы и информации о них практически нет. Поэтому изучение опыта в рамках оценки и сохранения биоразнообразия накопленного в Европе будет способствовать активизации работы по решению проблем оценки и сохранения биоразнообразия в нашем регионе и повышению уровня знаний и осведомленности общества [7, 8, 10].

В 1973 году организована Первая экологическая программа с целью защиты птиц и исчезающих видов животных. Основными причинами сокращения их численности были названы интенсивная охота и разрушение ареала обитания (урбанизация, туризм), антропогенное загрязнение окружающей среды. Одним из основных законодательных актов по защите дикой флоры и фауны стала Директива Совета 79/409/ЕЕС о сохранении диких видов птиц (Birds Directive). В Директиве было подчеркнуто, что большинство охраняемых в Европейском регионе видов являются миграционными и составляют общее наследие, что предполагает международный характер проблемы и совместную ответственность в рамках их защиты. Акцентировано внимание на усилении надзора за интродукцией новых видов птиц для Европейских территорий. Следуя международным обязательствам, ужесточен контроль торговли дикими видами флоры и фауны.

К основным законодательным актам, входящим в систему охраны растений, животных и их мест обитаний относятся Бернская конвенция об охране европейской дикой фауны и флоры и естественных сред обитания и Боннская конвенция об охране миграционных видов диких животных, были подписаны в 1979 году, вступили в силу в 1982 году [3, 9, 11]. Эти международные документы с течением времени менялись, вырабатывались более гибкие подходы, совершенствовались механизмы реализации, внедрялись новые профилактические мероприятия.

Большую роль в реализации положений Боннской конвенции играет Всемирный фонд природы (WWF), который является крупнейшей в мире международной общественной





организацией, деятельность которой направлена на охрану редких видов флоры и фауны, охрану водных ресурсов, воздуха, почв и особых ландшафтов [3].

Конвенция о биологическом разнообразии инициирована к реализации 5 июня 1992 года на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейрский Саммит Земли) и вступила в силу 29 декабря 1993 года. Конвенция является единственным международным документом, полностью ориентированным на сохранение биоразнообразия. В дополнение к Конвенции о биологическом разнообразии был подготовлен Нагойский протокол (подписан 29.10.2010 г.), регулирующий доступ к генетическим ресурсам [3, 9, 11].

В целях усиления природоохранной деятельности министры окружающей среды государств Европейского региона в 1995 году подготовили к внедрению Панъевропейскую стратегию в области биологического и ландшафтного разнообразия. Значимыми проектами для оценки и сохранения биоразнообразия в Европейском регионе являются Панъевропейская экологическая сеть и сеть Эмеральд, реализуемые в рамках Бернской Конвенции. Они помогают сохранить естественную среду обитания и разнообразие диких видов флоры и фауны на фрагментированных природных территориях и в антропогенных ландшафтах Европы. Экологические сети состоят из трех составных частей: «ключевые территории» (создают условия для охраны значимых биогеоценозов и уязвимых видов флоры и фауны); «коридоры» (обеспечивают связь между ключевыми территориями) и «буферные зоны» (обеспечивают защиту экологической сети от негативных факторов окружающей среды). Допускается небольшое хозяйственное использование ландшафтов. Так называемая «Изумрудная сеть» или сеть «Эмеральд» это экологическая сеть, включающая особо охраняемые территории, была основана в 1989 году Советом Европы и рекомендована к внедрению и развитию в 1996 году в рамках Бернской конвенции [2, 3, 5].

С целью предотвратить дальнейшее сокращение биоразнообразия в Европе и в мировом масштабе Еврокомиссия в целевом Плане действий (2006 г.) отдает приоритет сохранению значимых экосистем и уязвимых видов флоры и фауны, эта задача реализуется через усиление сети Natura 2000. Для охраны уязвимых представителей флоры и фауны, Европейский Союз инициировал создание сети защищенных участков – Система Natura 2000 и включил оценку и сохранение биоразнообразия в целеполагание Шестой экологической программы действий ЕС [3, 5].

Natura 2000 является ключевым элементом в системе охраны биоразнообразия на территории Европейского Союза. Площадь и количество территорий особого природоохранного значения в рамках сети различаются в разных странах Евросоюза. Минимальные показатели площади территории (%), включенной в сеть «Natura 2000», характерны для следующих стран Евросоюза: Великобритании – 8,53%, Дании – 8,32% и Латвии 11,53%. Максимальные показатели характерны для: Болгарии – 34,32%, Хорватии – 36,53% и Словении - 37,85%. По количеству охраняемых территорий сети «Natura 2000» лидирует Германия – 5253 шт. и Швеция – 4072 шт. (табл.).

Под эгидой Совета Европы и Европейского агентства по окружающей среде в 2005-2008 годах была реализована программа развития «Изумрудной сети» в Юго-Восточной Европе. Для дальнейшей работы были определены территории особого природоохранного значения в Албании, Боснии и Герцеговине, бывшей югославской Республике Македонии, Сербии, Хорватии и Черногории. В рамках сотрудничества Европейским союзом в 2008 году инициирована совместная программа Изумрудной сети, которая будет вести работу по





формированию сети «Эмеральд» еще в 6-ти странах Европейского региона и в России. В рамках реализации сети «Эмеральд» будут выявлены и взяты под особую охрану биогеоценозы на территории Армении, Азербайджана, Беларуси, Грузии, Молдовы, России (Европейская часть, включая Северный Кавказ) и Украины [2, 3].

Таблица  
Развитие экологической сети «Natura 2000» в странах Европейского союза [5]

<i>Страна Евросоюза</i>	<i>Количество охраняемых территорий сети Natura 2000, шт.</i>	<i>Площадь территории, охраняемой Natura 2000, кв. км</i>	<i>Территория страны, охраняемая Natura 2000, %</i>
Австрия	219	12 559,48	14,98
Бельгия	458	5153,81	12,72
Болгария	336	39 056,31	34,32
Великобритания	924	94 966,63	8,53
Венгрия	525	19 949,74	21,44
Германия	5 253	80 746,43	15,44
Греция	419	42 947,05	27,1
Дания	350	22 646,38	8,32
Ирландия	588	16 127,51	13,12
Испания	1807	148 002,41	27,21
Италия	2585	63 841,10	18,96
Кипр	61	1759,75	28,38
Латвия	333	11 831,32	11,53
Литва	488	8564,12	12,08
Люксембург	60	469,48	18,08
Мальта	39	233,72	12,88
Нидерланды	199	17 370,80	13,4
Польша	983	68 296,37	19,53
Португалия	149	21 628,01	20,66
Румыния	531	55 675,46	22,56
Словакия	514	14 441,54	29,57
Словения	354	7683,96	37,85
Финляндия	1839	55 986,24	14,45
Франция	1758	110 807,84	12,59
Хорватия	780	25 954,21	36,53
Чехия	1116	11 061,53	14,03
Швеция	4072	66 738,57	13,84
Эстония	568	14 832,28	17,86
<b>Итого</b>	<b>27 308</b>	<b>1 039 332,05</b>	<b>18,36</b>

В некоторых секторах в отношении сохранения биоразнообразия наметился определенный прогресс, например, получены положительные результаты внедрения агроэкологических схем, реализуются стратегия ЕС по неистощительному развитию и стратегия ЕС по биологическому разнообразию. В ЕС площадь лесов увеличивается на





протяжении уже более 60 лет. Наряду с увеличением площади лесов, также увеличивается продуктивность лесных экосистем. Одной из возможных причин увеличения площади покрытой лесами и продуктивности лесных экосистем является успешная реализация политики и законодательства ЕС в области лесного хозяйства.

В рамках сохранения биоразнообразия Европейские страны следуют Стратегическому плану действий, разработанному на 2011-2020 годы, а также Стратегии сохранения биологического разнообразия действующей до 2020 года (была принята в 2011 году). Стратегия включает следующие обязательства: не допустить дальнейшего сокращения биологического разнообразия в ЕС, максимально снизить потери к 2020 году, восстановить и реконструировать службы по сохранению биологического разнообразия в ЕС к 2050 году [11].

Европейский союз финансирует экологические программы, программы направленные на регулирование международной торговли растениями и животными, на предотвращение вырубki тропических лесов.

В ответ на глобальное сокращение лесов в тропиках ЕС обязуется принять меры, чтобы остановить потери к 2030 году и сократить вырубку тропических лесов как минимум на 50% к 2020 году по сравнению с настоящим временем. В Евросоюзе поощряется устойчивое лесопользование путем совершенствования механизмов управления лесными ресурсами и обеспечения законности лесных операций. ЕС поддерживает сохранение тропических лесов в Африке, Азии и Латинской Америке, которые сокращаются под давлением местных и глобальных факторов, в частности при добыче полезных ископаемых, разведке нефти, деятельности агропромышленного комплекса, инфраструктуры и др. Одним из последних проектов Евросоюза в рамках охраны лесных экосистем является Лесной центр (Forest Focus) – проект Сообщества, инициированный в 2003 – 2007 гг. с целью комплексного долгосрочного мониторинга лесов Европы [11].

В последнее десятилетие ЕС реализует ряд мероприятий направленных на решение проблем связанных с изменением климата. Законодательство Евросоюза ориентировано на снижение выбросов парниковых газов во всех сферах деятельности. С решением проблем вызванных климатическими изменениями тесно связаны законодательные акты о сохранении биоразнообразия и защите лесных экосистем [4, 6].

В настоящее время в Евросоюзе реализуются мероприятия связанные с законодательными актами об использовании генетически модифицированных организмов. Приняты жесткие меры, ограничивающие распространение ГМО, в том числе растений в природной среде, их перевозку внутри ЕС и за его пределами.

Все недавние торговые соглашения ЕС с третьими странами включают положения, направленные на эффективную реализацию многосторонних природоохранных соглашений. В целях повышения вклада торговой политики в сохранение биоразнообразия и устранение потенциальных негативных воздействий, ЕС принимает меры по борьбе с незаконной торговлей дикими животными. В феврале 2014 года Евросоюз принял Стратегию по борьбе с незаконной торговлей ресурсами дикой природы и браконьерством. В мае 2016 года Ассамблея ООН по окружающей среде приняла резолюцию о незаконной торговле объектами и продуктами дикой природы [1].







Система политических решений существенно эволюционировала на международном уровне и на уровне ЕС, а также на региональных уровнях в направлении лучшего учета всех аспектов биологического разнообразия. Достижение цели в области охраны природных территорий и сохранения биоразнообразия в Европе - это масштабная задача, успешное решение которой имеет жизненно важное значение.

#### *Список литературы*

1. Ассамблея Организации Объединенных Наций по окружающей среде. Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде. Третья сессия. Ход осуществления резолюции 2/14 о незаконной торговле объектами и продуктами дикой природы. Найроби, 2017. URL: <https://goo.gl/YpzFwA> (дата обращения 15.11.2018).

2. Изумрудная сеть: инструмент охраны естественной среды обитания в Европе. Совет Европы. Директорат по культуре, культурному и природному наследию, отдел биоразнообразия. 2011. URL: <https://goo.gl/LNkhCM> (дата обращения 15.11.2018).

3. Информационно-аналитические материалы по состоянию охраны растений, животных и их местообитаний в странах Западной Европы и России (на примере Бернской Конвенции, Директивы по охране птиц и Директивы по охране природных местообитаний и дикой фауны и флоры). 2008. М. 100 с. URL: <https://goo.gl/7ADtp1> (дата обращения 15.11.2018).

4. Кузнецова В. П., Погоньшева И. А. Изменение климата и его влияние на здоровье населения, реализация профилактических программ в Европе // *Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 5-12.

5. Официальный сайт NATURA 2000. URL: <https://goo.gl/gWUQKX> (дата обращения 15.11.2018).

6. Погоньшева И. А., Кузнецова В. П., Погоньшев Д. А., Луняк И. И. Европейские исследования в рамках влияния изменения климата на здоровье человека и окружающую среду // *Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза: материалы научно-практического семинара*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 26-32.

7. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. *Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран Евросоюза (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE* // Разработка и реализация авторских образовательных программ. Материалы научно-методического семинара. 2017. С. 112-114.

8. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Якубова Л. А. *Окружающая среда - человек - социальная политика (опыт стран Европейского Союза)*. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2017. 62 с.

9. *Сближение с природоохранной политикой Европейского Союза (ЕС) // Краткий путеводитель для стран-партнеров по Европейской политике добрососедства, и России*. Институт Международной и европейской Экологической Политики, 2008. URL: <https://goo.gl/TYV31J> (дата обращения 15.11.2018).

10. Сторчак Т. В., Погоньшева И. А. *Политика в области сохранения биологического разнообразия в странах Евросоюза // Окружающая среда и здоровье человека: опыт стран*





Евросоюза: материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика». 2018. С. 48-52.

11. Стратегический план к Конвенции о биологическом разнообразии. Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия на 2011-2020 годы и целевые задачи по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия, принятые в Айти. Нагоя. 2010. URL: <https://goo.gl/xySfcw> (дата обращения 15.11.2018).

### *References*

1. Assambleya Organizatsii Ob"edinennykh Natsii po okruzhayushchei srede. Programmy Organizatsii Ob"edinennykh Natsii po okruzhayushchei srede. Tret'ya sessiya. Khod osushchestvleniya rezolyutsii 2/14 o nezakonnoi trgovle ob"ektami i produktami dikoi prirody. Nairobi, 2017. URL: <https://goo.gl/YpzFwA> (data obrashcheniya 15.11.2018).

2. Izumrudnaya set': instrument okhrany estestvennoi srede obitaniya v Evrope. Sovet Evropy. Direktorat po kul'ture, kul'turnomu i prirodnomu naslediyu, otdel bioraznoobraziya. 2011. URL: <https://goo.gl/LNkhCM> (data obrashcheniya 15.11.2018).

3. Informatsionno-analiticheskie materialy po sostoyaniyu okhrany rastenii, zhivotnykh i ikh mestoobitaniy v stranakh Zapadnoi Evropy i Rossii (na primere Bernskoi Konventsii, Direktivy po okhrane ptits i Direktivy po okhrane prirodnikh mestoobitaniy i dikoi fauny i flory). 2008. M. 100 s. URL: <https://goo.gl/7ADtp1> (data obrashcheniya 15.11.2018).

4. Kuznetsova, V. P., & Pogonysheva, I. A. (2018). Climate change and its influence on human health, implementation of preventative measures in Europe. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 5-12.* (in Russian).

5. Ofitsial'nyi sait NATURA 2000. URL: <https://goo.gl/gWUQKX> (data obrashcheniya 15.11.2018).

6. Pogonysheva, I. A., Kuznetsova, V. P., Pogonyshev, D. A., & Lunyak, I. I. (2018). European research on Climate change impact on human health and environment *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 26-32.* (in Russian).

7. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshev, D. A. (2017). Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza (Interaction of environment and human health: experience of the European Union) 574826-EPP-1-2016-1-RU-EPPJMO-MODULE. *In Razrabotka i realizatsiya avtorskikh obrazovatel'nykh programm: materialy nauchno-metodicheskogo seminara (12-16 marta 2017 g.). Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 112-114.* (in Russian).

8. Pogonysheva, I. A., Pogonyshev, D. A., & Yakubova, L.A. (2017). Environment-human-social policy (experience of the European Union). *Environment-human-social policy (experience of the European Union) (p. 62).* Nizhnevartovsk. *Izdatelskii tsentr Nauka i praktika.* (in Russian).

9. Sblizhenie s prirodookhrannoi politikoi Evropeiskogo Soyuz (ES). (2008). *In Kratkii putevoditel' dlya stran-partnerov po Evropeiskoi politike dobrososedstva, i Rossii. Institut Mezhdunarodnoi i evropeiskoi Ekologicheskoi Politiki,* URL: <https://goo.gl/TYV31J> (data obrashcheniya 15.11.2018).

10. Storchak T. V., Pogonysheva I. A. (2019). European union policy on biodiversity conservation. *In Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka: opyt stran Evrosoyuza: materialy*





---

*nauchno-prakticheskogo seminara. Nizhnevartovsk: Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 48-52. (in Russian).*

11. Strategicheskii plan k Konventsii o biologicheskom raznoobrazii. Sokhranenie i ustoichivoe ispol'zovanie bioraznoobraziya na 2011-2020 gody i tselevye zadachi po sokhraneniyu i ustoichivomu ispol'zovaniyu bioraznoobraziya, prinyaty v Aiti. Nagoya. 2010. URL: <https://goo.gl/xySfcw> (data obrashcheniya 15.11.2018).

---

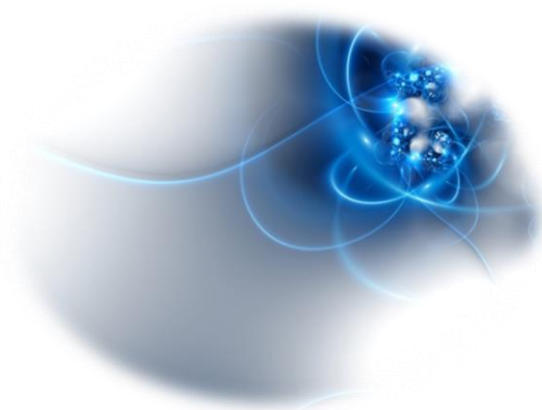
*Ссылка для цитирования:*

Погоньшев Д. А., Погоньшева И. А., Сторчак Т. В. Система охраны природных территорий и сохранение биоразнообразия в странах Евросоюза (аналитический обзор) // Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека с использованием опыта Европейского союза. Материалы научно-практического семинара. Нижневартовск: Издательский центр «Наука и практика», 2018. С. 84-91.

*Cite as (APA):*

Pogonyshev, D. A., Pogonysheva, I. A., & Storchak, T. V. (2018). The system of protection of naturer areas and preservation of the biodiversity in the European Union countries (state-of-the-art review). *In: Interaction of environment and human health: experience of the European Union. Nizhnevartovsk, Izdatelskii tsentr Nauka i praktika, 84-91. (in Russian).*





Изучение взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека  
с использованием опыта Европейского союза:  
*материалы научно-практического семинара*

Нижневартовск:  
Издательский центр «Наука и практика», 2018. 92 с.

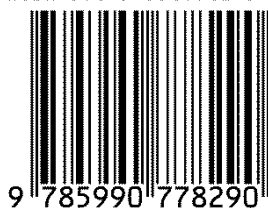
Дизайн и оформление: Е. С. Овечкина

Подписано в печать 20.12.2018 г.

Интернет–издание

<http://www.konferenc.com/2018-11-22>

ISBN 978-5-9907782-9-0



Издательский центр «Наука и практика»  
E-mail: [info@bulletennauki.com](mailto:info@bulletennauki.com)  
[bulletennaura@gmail.com](mailto:bulletennaura@gmail.com)

