



КЭИ

КЛУБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ



Общественная организация
«Клуб экологических инициатив»

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ

Сборник материалов
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(Вольск, 17 мая 2022 г.)

Чебоксары
Издательский дом «Среда»
2022

УДК 574(082)
ББК 20.1я43
Р32

Рецензенты: **Радина Оксана Ивановна**, д-р экон. наук, профессор
Филиала ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»
в г. Новошахтинске
Орлова Вера Вениаминовна, д-р социол. наук,
профессор, доцент ФГБОУ ВО «Томский государственный
университет систем управления и радиоэлектроники»

**Редакционная
коллегия:** **Чурсинов Александр Васильевич**, главный редактор,
председатель Общественной организации «Клуб
экологических инициатив», преподаватель Вольского
филиала ГАПОУ СО «Базарнокарабулакский техникум
агробизнеса»
Шешнёв Александр Сергеевич, канд. геогр. наук,
заведующий лабораторией, доцент ФГБОУ ВО
«Саратовский национальный исследовательский
государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»,
член экспертного совета Клуба экологических инициатив
Игонин Александр Сергеевич, координатор
Общественного экологического движения «Чистая Волга»
в г. Вольске, член экспертного совета Клуба экологических
инициатив

**Р32 Региональная экология: актуальные вопросы теории и
практики** : сборник материалов Всерос. науч.-практ. конф. с
междунар. участием (Вольск, 17 мая 2022 г.) / гл. ред.
А.В. Чурсинов; Клуб экологических инициатив. – Чебоксары:
Среда, 2022. – 172 с.

ISBN 978-5-907561-31-1

В сборнике представлены статьи участников Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященные актуальным вопросам экологии. В материалах сборника приведены результаты теоретических и прикладных изысканий представителей научного и образовательного сообщества в данной области.

Статьи представлены в авторской редакции.

ISBN 978-5-907561-31-1
DOI 10.31483/a-10372

© Общественная организация «Клуб
экологических инициатив», 2022
© Издательский дом «Среда», 2022

Предисловие

Общественная организация «Клуб экологических инициатив» г. Вольска представляет сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием **«Региональная экология: актуальные вопросы теории и практики»**.

В сборнике представлены статьи участников Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященные актуальным вопросам экологии. В материалах сборника приведены результаты теоретических и прикладных изысканий представителей научного и образовательного сообщества в данной области.

По содержанию публикации разделены на основные направления:

1. Исследования в области региональной геоэкологии.
2. Исследования в области общей экологии.
3. Исследования в области экологического воспитания и образования.
4. Управление природопользованием и правовые аспекты охраны окружающей среды.
5. Экологические проблемы и перспективы развития.

Авторский коллектив сборника представлен широкой географией: городами России (Москва, Санкт-Петербург, Архангельск, Ачинск, Великий Новгород, Владивосток, Владимир, Волгоград, Вольск, Воронеж, Екатеринбург, Иркутск, Казань, Карачаевск, Керчь, Красноярск, Магнитогорск, Новосибирск, Новохоперск, Одинцово, Саратов, Тула, Хабаровск, Чебоксары), Азербайджанской Республики (Баку, Лянкарань) и Приднестровской Молдавской Республики (Тирасполь).

Среди образовательных учреждений выделяются следующие группы: академическое учреждение (Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева), институты и университеты России (Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России, Вольский педагогический колледж им. Ф.И. Панферова, Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Государственный университет управления, Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Дальневосточный федеральный университет, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева, Керченский государственный морской технологический университет, Красноярский государственный аграрный университет, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Новосибирский государственный университет экономики и управления НИИХ, Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I, Российский государственный университет правосудия, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Черны-

шевского, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Уральский государственный экономический университет, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова), Азербайджанской Республики (Азербайджанский государственный экономический университет, Лянкаранский государственный университет) и Приднестровской Молдавской Республики (Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко).

Участники конференции представляют собой разные уровни образования и науки: доктора и кандидаты наук, профессора и доценты, аспиранты, студенты, преподаватели вузов.

Редакционная коллегия выражает глубокую признательность нашим уважаемым авторам за активную жизненную позицию, желание поделиться уникальными разработками и проектами, публикацию в сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Региональная экология: актуальные вопросы теории и практики», содержание которого не может быть исчерпано. Ждем Ваши публикации и надеемся на дальнейшее сотрудничество.

Главный редактор
председатель Общественной организации
«Клуб экологических инициатив»,
преподаватель Вольского филиала
ГАПОУ СО «Базарнокабулакский техникум агробизнеса»
А.В. Чурсинов

Оглавление

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ

<i>Гзирян В.Г., Волобуева Я.О., Мухин В.Л., Чурсинов А.В.</i> Проблема стабилизации устойчивого состояния склона на оползневом участке «Городской» в городе Вольске и комплекс мероприятий по её решению	8
<i>Голядкина В.А., Романова Е.А., Слепнёв А.П., Чурсинов А.В.</i> Современное состояние малых рек города Вольска.....	13
<i>Казарин К.А., Капачевич М.В.</i> Состояние атмосферного воздуха на территории города Энгельса.....	16
<i>Маджид Д.С., Решетников М.В.</i> Оценка качества почв на территории города Вольска.....	21
<i>Суркова Д.Е., Шарапова Е.М.</i> Геоэкологическая характеристика территории размещения детских игровых площадок в центральной части города Саратова	26

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ

<i>Бурнаев А.А., Сапходоева О.И., Кучер М.И.</i> Применение микробной аккумуляции тяжёлых металлов для очистки и восстановления компонентов окружающей среды в воинской части	32
<i>Джазаева А.Х., Хурья Г.Х., Онищенко В.В.</i> Фитофенологический тренд вегетации дендрофлоры Тебердинского заповедника в условиях потепления климата	36
<i>Джалалов А.А., Магеррамова С.И., Гамидова Л.Р.</i> Экологические аспекты содержания тяжёлых металлов в некоторых видах растительного сырья.....	42
<i>Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Акчурина Ю.Ю.</i> К вопросу о взаимосвязи железа и марганца в экосистемах Молдавии	47
<i>Кошкина Л.Ю., Козлова Е.А.</i> Биотестирование в рациональном и ресурсосберегающем выборе противогололедных реагентов.....	55
<i>Тимофеева Д.М., Савельева Н.А., Борисова Н.М.</i> Оценка экологического состояния воздуха города Чебоксары и города Одинцово методом лишеноиндикации.....	55

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Белова М.В., Лысова Е.А., Константинова С.В., Николаева Е.А.</i> Формирование интеллектуальных и практических умений младших школьников, необходимых для осуществления деятельности направленной на сохранение окружающей среды	58
<i>Бирзуль А.Н.</i> Демонстрационные опыты по дисциплине «Теоретические основы очистки воды»	65

<i>Ежкова Н.С., Пилка А.М.</i> Экологическое образование дошкольников в процессе развития представлений о домашних животных.....	69
<i>Ильин Б.В.</i> Информационные технологии в формировании профессиональных компетенций эколога.....	73
<i>Итс Т.А.</i> Подходы к формированию системного экологического мышления у студентов бакалавриата	79
<i>Либина И.И., Чернышова Л.А., Трофимова А.С.</i> Экологическая этика – основа здоровьесбережения	82
<i>Рязанова О.Е., Золотарева В.П.</i> Циркулярная экономика в современном образовательном процессе.....	85

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<i>Гвоздецкая Е.В., Трубицина О.П.</i> Развитие сети региональных особо охраняемых природных территорий Архангельской области.....	89
<i>Ижгузина Н.Р.</i> Тенденции развития экологической сферы крупнейшей городской агломерации (на примере Екатеринбургской городской агломерации).....	95
<i>Мехдиева Валида Зулфугар гызы, Султанлы Саида Исмет гызы</i> Устойчивое развитие экологического туризма региона	101
<i>Микаева А.С.</i> Проблемы реализации природоохранных механизмов и пути их устранения (на примере Федерального закона от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»).....	104
<i>Псарева Н.Ю.</i> Ценностно-ориентированный подход в решении региональных экологических проблем.....	108
<i>Терентьева Л.В.</i> Экологические проблемы при перевалке угля в Приморском крае.....	113
<i>Тургаева А.А.</i> Применение кластерного анализа в исследованиях экологических рисков и окружающей среды страхователя	116
<i>Юн Л.В.</i> Права человека и права гражданина на благоприятную окружающую среду как одно из конституционных прав российских граждан.....	121

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

<i>Антоненко Ю.С., Немцева Л.А.</i> Экологические проекты: перспективы развития	124
<i>Гладких С.Н., Семчук Н.Н.</i> Современное состояния источников водоснабжения Новгородской области	127
<i>Голикова Ю.А.</i> Мусорная реформа и экологические проблемы Санкт-Петербурга	129
<i>Гришина Т.Е., Варламова Н.А.</i> Визуальная экология как значимый фактор формирования городской среды	132

Гущин И.А. Методология оценки риска воздействия технического объекта на окружающую среду.....	138
Лугарева Д.В., Мальченко Д.А., Лапина Е.А. Развитие рекреационной системы набережных на основе акватории	142
Микаева С.А. Электронный прибор для переработки и утилизации пластиковых отходов	151
Пыжьянов Д.И., Сарапулова Г.И. Проблема гидратообразования на газоконденсатных месторождениях и экологическая безопасность.....	155
Соловьев Н.В., Ягунов П.Р. Влияние атмосферного загрязнения на заболеваемость COVID-19.....	159
Тюкавкина В.В., Васильева Г.М. Проблема молодежного экологического движения в России	162
Шепелев И.И., Жуков Е.И., Еськова Е.Н. Пути снижения выбросов пыли от печей спекания в окружающую среду с организацией технологии пылевозврата.....	166

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЭКОЛОГИИ

Гзирян Владимир Гегамович
студент

Волобуева Яна Олеговна
студентка

Мухин Вадим Львович
студент

Научный руководитель

Чурсинов Александр Васильевич
преподаватель

Вольский филиал
ГАПОУ СО «Базарнокарабулакский техникум агробизнеса»
г. Вольск, Саратовская область

ПРОБЛЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ СКЛОНА НА ОПОЛЗНЕВОМ УЧАСТКЕ «ГОРОДСКОЙ» В ГОРОДЕ ВОЛЬСКЕ И КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЕЁ РЕШЕНИЮ

***Аннотация:** в статье приводятся результаты исследований оползневого участка «Городской» и прилегающей к нему акватории Волги в городе Вольске. Рассмотрены причины оползневых смещений, на современном этапе развития участка. Предложены мероприятия, направленные на решение проблемы стабилизации устойчивого состояния склона.*

***Ключевые слова:** оползень, оползневый склон, прижимное течение, обводнённость, дноуглубление.*

Оползневый участок «Городской» в Вольске примыкает к центральной части города и занимает значительную часть городской территории – 374400 м². Его протяжённость вдоль Волги составляет 1300 м, а длина по оси смещения – 500 м. Оползневые процессы на участке наблюдались с начала прошлого века. Наиболее сильные смещения происходили в период с 2002 по 2005 г., что привело к большим разрушениям жилых домов [2].

В настоящее время оползневые процессы привели к деградации городского ландшафта территории «Городской». За счёт поступления атмосферных осадков и разгружающихся родниками подземных вод появились заболоченные участки. Склон изрезан водотоками, которые направляются к берегу и перерабатывают его. При обследовании берега Волги и прилегающей к оползневому склону акватории наблюдается сильное прижимное течение, которое оказывает разрушительное воздействие на берег.

Территория утратила свои природно-экологические, социально-градостроительные и художественно-эстетические функции. Мы считаем, что в дальнейшем, восстановление функциональности территории должно

осуществляться через мероприятия, направленные на стабилизацию устойчивого состояния оползневого склона.

В геологическом разрезе оползневого участка «Городской» присутствуют как водопроницаемые (пески, супеси, дресва, щебень, опока), так и водоупорные породы (глины) [2]. Обследование участка показало его высокую обводнённость. На подобных склонах при достаточной крутизне развиваются оползневые процессы. О.Е. Хвостова указывает на то, что «оползни редко отмечаются на склонах крутизной менее 10–12°. И при уклоне 15° оползни возникают только при благоприятных геологических и гидрогеологических условиях. Но достаточная влажность пород, обеспечивающая их пластичность, всегда необходима» [1, с. 54].

Цель нашей работы – выяснить причины оползневых смещений на участке «Городской». Нами была выдвинута гипотеза, согласно которой, на современном этапе развития участка «Городской» оползневые смещения происходят по двум основополагающим причинам – высокая обводнённость склона и эрозионная деятельность Волги. Грунтовые воды, выходя на поверхность, обеспечивают обводнённость склона. Антропогенный фактор усилил обводнённость склона в двух основных направлениях: 1) повышение уровня грунтовых вод из-за поступления стоков с городской территории; 2) создание водохранилища и изменение уровня Волги, и как следствие повышения уровня грунтовых вод. Кроме того, под влиянием антропогенного фактора усилилась эрозионная деятельность Волги по следующим причинам: 1) суточные и сезонные колебания уровня вод; 2) усиление воздействия прижимного течения реки на берег оползневого участка.

При обследовании вольской акватории установлено, что в русле Волги ближе к противоположному от Вольска левому берегу в результате скопления наносов песка с размерами частиц в среднем 0,26 мм формируется остров-осерёдок (рис. 1).



Рис. 1. Прижимное течение

На момент обследования длина острова-осерёдка составляла 2600 м, ширина – 600 м. Ухвостье расположено в средней части русла Волги, при-верх развёрнут к левому берегу. Между островом-осерёдкой и вогнутым вольским берегом образуется прижимное течение, направленное в сторону правого берега в районе оползневого участка «Городской» (см. рис.1). Сильное прижимное течение является причиной переработки берега оползневого участка и размыва подводной языковой части оползня, что нарушает его устойчивость. В придонном потоке влекомые частицы песка перемещаются не только в направлении течения Волги, но и от вогнутого вольского берега к левому, к тому месту реки, где и формируется остров. Выход на поверхность острова-осерёдка в летний период сужает русло Волги в следствие этого происходит усиление воздействия прижимное течение на берег.

Таким образом в процессе формирования острова-осерёдка, участвуют внутренние течения в потоке реки (прижимное и донное), существование которых обусловлено строением современного русла Волги на данном участке. Вместе с тем следует отметить, что факторы, связанные с хозяйственной деятельностью человека, такие как: суточные колебания уровня реки и добыча песка в её русле, выше по течению, вблизи Вольска, ускоряют процесс образования острова.

Чтобы получить более наглядное представление о рельефе оползневого склона мы, используя карты высот, построили объёмную модель участка территории г. Вольска, расположенной между реками, Верхняя Малыковка и Нижняя Малыковка (рис 2.). Крутизна склонов территории неоднородна и возрастает с северо-востока на юго-запад. Оползневый участок, располагающийся на этой территории также неоднороден и по современному проявлению оползневых смещений, его можно разделить на две части – юго-западную и северо-восточную, с границей по улице Народной (см. рис.2). Юго-западная часть имеет крутизну: от $9,9^\circ$ по улице Здравсохранения до $14,4^\circ$ по улице Кооперативной, и по нашим наблюдениям является склоном с потенциальной вероятностью новых смещений. При обследовании этой территории в нижней части оползневого тела обнаружены трещины с горизонтальным раскрытием.

Северо-восточная часть оползня имеет уклон от $9,5^\circ$ по улице Народной и до $9,1^\circ$ по улице Ленина. Оползневое тело этой территории можно считать стабилизировавшимся, на что указывает отсутствие трещин и подвижек. Однако сильная обводнённость оползневого тела в его северо-восточной части в будущем может привести к оползанию коренного склона.

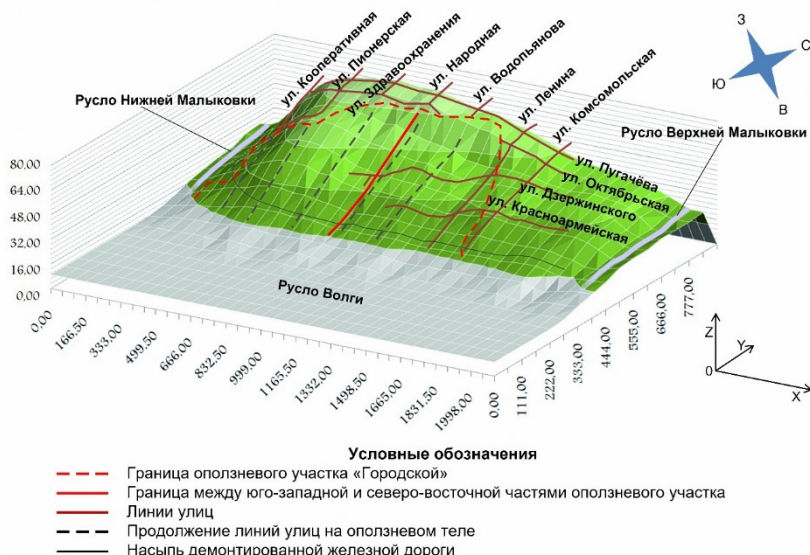


Рис. 2. Крутизна склонов территории г. Вольска, расположенной между реками, Верхняя Малыковка и Нижняя Малыковка

Нами изучена обводнённость оползневого склона путём маршрутных обследований с нанесением на карту водотоков и заболоченных участков в местах выхода на поверхность грунтовых вод (рис.3).

Гидрографическая сеть оползневого склона представлена восемью заболоченными участками в местах выхода на поверхность грунтовых вод, водотоками и двумя заболоченными участками берега Волги. Сток вод в Волгу осуществляется через три неорганизованных стока и один организованный. Нами выделены линейные зоны выхода на поверхность грунтовых вод, соответствующие четырём ступеням рельефа (см. рис. 3). Первая зона соответствует первой оползневой ступени рельефа (сверху вниз) и находится на абсолютной высоте 52–54 м с суммарным дебитом источников этой зоны 5,1 л/с. Вторая линейная зона находится на высотах от 39 до 48 м с суммарным дебитом источников 6,4 л/с. Третья зона находится на высотах 31–33 м с суммарным дебитом источников 7,5 л/с. Четвёртая зона находится на высотах 22–27 м с суммарным дебитом источников 11,6 л/с. Обследование проводилось в октябре 2019 года спустя сутки после дождя в количестве 10 мм.



Рис. 3. Гидрографическая сеть оползневого участка «Городской»

Как видно из результатов исследования, степень обводнённости склона оползневого участка высокая. Поэтому одно из условий достижения стабилизации устойчивого состояния склона – это его осушение с помощью устройства дренажной системы.

Следует преобразовать оползневый склон для достижения стабилизации устойчивого состояния и эстетической привлекательности территории. На наш взгляд, это может быть достигнуто при выполнении комплекса мероприятий: 1) осушение склона путём устройства дренажной системы; 2) укрепление берега Волги; 3) организация отвода поверхностного стока на коренном склоне с целью защиты оползневого участка от обводнения; 4) дноуглубление в центральной части русла Волги с целью снижения воздействия прижимного течения на берег.

Список литературы

1. Хвостова О.Е. Оценка запаса устойчивости склонов береговой линии Горьковского водохранилища / О.Е. Хвостова // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2010. – №4(83). – С. 50–61.
2. Шешнев А.С. Факторы развития и современная динамика оползня «Городской» (г. Вольск, Саратовская область) / А.С. Шешнев // Инженерная геология. – 2015. – №2. – С. 18–26.

Голядкина Вера Александровна
студентка

Романова Елена Абдулхаковна
студентка

Слепнёв Алексей Павлович
студент

Научный руководитель

Чурсинов Александр Васильевич
преподаватель

Вольский филиал

ГАПОУ СО «Базарнокарабулакский техникум агробизнеса»
г. Вольск, Саратовская область

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК ГОРОДА ВОЛЬСКА

Аннотация: в статье представлены результаты исследований малых рек города Вольска – Верхней Малыковки и Нижней Малыковки. Описано современное состояние основных русел и притоков, приводятся схемы гидрографических сетей и некоторые гидрологические характеристики рек.

Ключевые слова: малые реки, исток реки, приток, гидрографическая сеть, Верхняя Малыковка, Нижняя Малыковка.

Город Вольск расположен на северо-востоке Саратовской области, занимает площадь 148 км² и насчитывает 62 тысячи жителей. Территория города располагается в условиях холмистого рельефа Приволжской возвышенности. Большая часть территории города принадлежит к водосборам двух малых рек – Нижней Малыковки и Верхней Малыковки, впадающих в Волгоградское водохранилище, которое является основным источником водоснабжения города.

Малые реки имеют большое хозяйственное значение для Вольска. Протекая по южной части городской территории малые реки дренируют её и отводят избыточную воду с поверхности земли. На реках расположены родники и родниковые насосные станции, снабжающие город питьевой водой. Некоторые притоки имеют рекреационное значение. Так один из притоков Верхней Малыковки является одним из основных элементов ландшафта городского парка. Однако основные русла рек сильно загрязнены твёрдыми коммунальными отходами, древесными остатками и канализационными стоками. В результате гидрохимических исследований малых рек, выполненных А.С. Шешнёвым в 2019 году, было обнаружено загрязнение вод по ряду компонентов с превышением хозяйственно-питьевых и рыбохозяйственных нормативов [1]. Донные отложения рек в высокой степени загрязнены тяжёлыми металлами [2]. Неухаженные берега производят удручающее впечатление. Городская среда прибрежных территорий стала малопривлекательной и некомфортной для проживания, превратилась в зону экологического неблагополучия.

Изучение загрязнённости рек и планирование мероприятий по их очистке предполагает использование схем гидрографических сетей.

Изучив различные источники информации, мы пришли к выводу, что на момент исследования в 2020 году, отсутствовали точные графические отображения рек Верхней Малыповки и Нижней Малыповки. Проблема заключается в том, что на некоторых участках прибрежных территорий, древесно-кустарниковая растительность закрывает вид русел сверху, поэтому на спутниковых фотоснимках плохо просматриваются водотоки, как основного русла, так и притоков. Вследствие этого перед нами стояла задача исследования – путём маршрутных обследований составить схемы гидрографических сетей.

Цель нашей работы – исследование современного состояния малых рек на территории города Вольска. В процессе маршрутных обследований составлены схемы гидрографических сетей Верхней Малыповки и Нижней Малыповки, изучено состояние русел, описаны притоки и родники, измерены некоторые гидрологические характеристики рек.

Верхняя Малыповка расположена в северно-восточной части города. Историческим истоком реки является родник, где ныне расположена родниковая насосная станция (РНС) «Головушка» ($52^{\circ}04'34,30''$ с.ш., $47^{\circ}23'41,55''$ в.д.), снабжающая город питьевой водой (рис.1). В результате откачивания подземных вод родниковой насосной станцией, с 1930 года длина основного русла как отмечает М. Н. Матесова сократилось до одной трети от первоначальной [3, с. 8].

Современное начало реки условно находится в районе горнолыжной базы. Точно определить начало невозможно из-за канализационных стоков, которые текут от места их выхода до горнолыжной базы (см. рис. 1) обеспечивая наполняемость пересохшего русла водотока. Продвигаясь далее сточные воды, ниже по течению, перекрывают первые родники современного начала основного русла.



Рис. 1. Гидрографическая сеть р. Верхней Малыповки

В результате маршрутных обследований, мы изучили четыре притока реки – один левый и три правых. Суммарная длина всех обследованных водотоков – 4000 м (табл. 1), расход воды в устье реки составляет 330 л/с (ноябрь 2020 г.). Исток притока №2 находится у РНС «Красный крест»,

подающей питьевую воду в городской водопровод. Приток №4 берёт начало от родника «Центральный», а приток №1 течёт от родника «Красный крест». Все притоки Верхней Малыковки несут чистую воду. Однако основное русло сильно загрязнено твёрдыми коммунальными отходами (ТКО), местами образовались заторы из поваленных деревьев и древесных остатков, в реку сливаются неочищенные канализационные стоки. На рисунке 1 отмечено место выхода канализационных стоков, которое находится на улице Фирстова недалеко от пересечения с улицей Ярославский проезд.

Таблица 1

Характеристика гидрографической сети бассейна р. Верхней Малыковки

<i>Водотоки</i>	<i>Средняя ширина, м</i>	<i>Длина, м</i>	<i>Средняя скорость течения, м/с</i>	<i>Загрязнённость русла и берегов ТКО</i>
Основное русло	1,5–2	3190	0,7	+
Приток №1	0,5	80	0,6	-
Приток №2	0,6	490	0,5	-
Приток №3	0,3	160	0,5	-
Приток №4	0,2	80	0,7	-

Нижняя Малыковка расположена в юго-западной части города. Исток реки имеет координаты: 52°02'27,95"с.ш.; 47°20'56,89"в.д. В результате маршрутных обследований изучено четыре притока реки – три левых и один правый (рис. 2). Суммарная длина всех обследованных водотоков составляет 3480 м (табл. 2), расход воды в устье реки составляет – 200 л/с (ноябрь 2020 г.).



Рис. 2. Гидрографическая сеть р. Нижней Малыковки

Первый, второй и четвёртый притоки имеют удовлетворительное состояние, третий загрязнён ТКО. В истоке притока №1 находится обустроенный родник с питьевой водой. Исток притока №4 находится у РНС «Западная», подающей питьевую воду в водопроводную сеть. Основное русло загрязнено ТКО, в реку сливаются канализационные стоки.

Таблица 2

Характеристика гидрографической сети бассейна р. Нижней Малыковки

<i>Водотоки</i>	<i>Средняя ширина, м</i>	<i>Длина, м</i>	<i>Средняя скорость течения, м/с</i>	<i>Загрязнённость русла и берегов ТКО</i>
Основное русло	1,5–2	2700	0,5	+
Приток №1	0,3	130	0,4	-
Приток №2	0,4	80	0,2	-
Приток №3	0,3	270	0,2	+
Приток №4	0,3	300	0,3	-

Выводы. Основные русла и берега рек Верхней и Нижней Малыковок, а также приток №3 Нижней Малыковки загрязнены твёрдыми коммунальными отходами. В реки сливаются неочищенные канализационные стоки. В руслах местами образовались заторы из поваленных деревьев и древесных остатков. Необходимо очистить русла и берега малых городских рек. Как мы считаем, проблема сброса в реки неочищенных канализационных стоков должна решаться путём проектирования и строительства дополнительных очистных сооружений в городе Вольске. Составленные нами схемы гидрографических сетей Верхней Малыковки и Нижней Малыковки отражают современные особенности формирования водного стока, что имеет практическое значение для проведения дальнейших исследований и планирования работ по оздоровлению этих рек.

Список литературы

1. Шешнев А.С. Качество поверхностного стока с территории города Вольска / А.С. Шешнев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2020. – Т. 20. – №1. – С. 51–55. – DOI 10.18500/1819-7663-2020-20-1-51-55. – EDN GARDPD.
2. Шешнев А.С. Минеральный состав и содержание загрязняющих веществ в донных наносах водотоков на территории города Вольска / А.С. Шешнев, Д.С. Маджид, М. В. Решетников // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2022. – Т. 22. – №1. – С. 31–38. – DOI 10.18500/1819-7663-2022-22-1-31-38. – EDN YFMWXI.
3. Матесова М.Н. Полезные ископаемые Вольского Поволжья / М.Н. Матесова // Труды. – Вольский Краеведческий музей. – 1935. – Ч. 1. – 68 с.

Казарин Кирилл Анатольевич

студент

Капацевич Максим Витальевич

студент

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»
г. Саратов, Саратовская область

СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЭНГЕЛЬСА

Аннотация: в работе рассмотрено состояние атмосферного воздуха города Энгельса. Проведен химический анализ пылевой фракции

городского воздуха на содержание тяжелых металлов в различных типах урболандшафтных участков. Определены объёмы содержания пылевых частиц в приземном слое воздуха.

Ключевые слова: пыль в городской атмосфере, урболандшафтные участки, тяжелые металлы.

Одной из наиболее сложных проблем крупных современных городов является загрязнение воздушного бассейна. Данный компонент среды может концентрировать в себе большое количество химических и физических раздражителей для горожан. Наряду с газообразными соединениями, присутствующих в воздушном бассейне любого города немаловажным является физико-механическая пыль, которая относится к числу важнейших и вредных ингредиентов, загрязняющих атмосферный воздух и отрицательно влияющих на здоровье человека [1].

Физико-механическая пыль или взвешенные вещества, по своей биотоксикологичности, относится к третьему классу опасности и оказывает резорбтивное (всасывание кровью и постепенное накопление в организме загрязняющих веществ) воздействие на организм, провоцирует развитие общетоксикологических, мутагенных, канцерогенных и других эффектов [3]. В отличие от выхлопных газов автотранспорта, пыль висит в воздухе на небольшой высоте, оседает на почву и вновь поднимается ветром, поэтому это вредный фактор «многоразового» действия. Выбор в качестве изучаемого объекта такой примеси, как пыль, является актуальным для промышленно развитых городов [5].

Цель исследования заключалась в опробовании атмосферного воздуха города Энгельса.

Методы исследования:

- инструментальный метод измерений для оценки запыленности атмосферного воздуха при помощи прибора «Аспиратор ПУ-3Э»;

- лабораторный метод, проведение анализа собранной в городе пылевой фракции на предмет содержания в них тяжелых металлов на рентгеновском спектрометре «Спектроскан G-МАКС 6000».

Объект исследования расположен на левом берегу Волги (Волгоградского водохранилища), в степном Заволжье. Засушливый климат Заволжья смягчается здесь прибрежным положением города. Окружающие город элементы природно-экологического каркаса составляют заливные луга и пойменные леса, экологическая роль которых незначительна для центральной части города [6].

Основными источниками загрязнения воздуха в настоящий момент на исследуемой территории выступают, как и во многих крупных городах: автомобильный транспорт (роль которого активно усиливает вклад в ухудшение состояние воздушного бассейна на данный момент автомобильный парк выбрасывают в атмосферу ежегодно примерно 580 тыс. т. различных наименований вредных веществ), существенные недочеты в развитии инфраструктуры города (особенно отсутствие достаточного количества зеленых зон), размещение и эксплуатация промышленных объектов (иногда в центральных районах города), недостаточная эффективность административно-регулирующих мероприятий по уборке города [6].

В летне-осенний период 2021 года были проведены полевые работы в различных урболандшафтных участках города Энгельса. Для опробования атмосферного воздуха и отбора проб пылевой фракции были выбраны

участки, где концентрируются промышленные, офисно-деловые, административные и туристические кластеры города. На нешироких улицах, многолюдно, высокий трафик автотранспорта и недостаточно зеленых насаждений. В этих условиях запыленность – ключевой параметр, отражающий комфортность и безопасность городского воздуха [4].

Основными задачами исследования являлись:

- опробование приземного слоя воздуха при помощи прибора «Аспиратор ПУ-3Э» на основных магистралях и местах скопления пешеходов;
- отбор проб пылевой фракции на различных урболандшафтных участках и последующий химический анализ отобранных пылевых фракций на приборе «Спектроскан G-МАКС 6000»;
- выявление наиболее загрязненных участков и определение ведущих факторов, оказывающее ключевое значение на уровень загрязнения.

В нашем исследовании были выбраны 17 модельных участков на территории Энгельса, отражающие все типичные урболандшафтные участки.

Можно выделить три основных типа модельных площадок, отражающие основные виды городской застройки, транспортных развязок и состояния зеленых насаждений.

Первый тип расположен в центральной исторической части города. Это одно из главных мест концентрации потока городского транспорта. Наряду с жилыми одно-двухэтажными строениями, участки насыщены малоэтажными административными зданиями, магазинами. Безусловно, данный тип урболандшафтного участка расположен в одном из наиболее запечатанных асфальтом территорий города. Небольшие участки газонов достаточно хорошо ухожены и закрыты плотным травянистым покровом и древесной растительностью.

Второй тип изученных площадок расположен на крупных автодорожных развязках и в промышленной зоне, основных въездах в город. В этом месте концентрируется поток грузового и пассажирского транспорта. Территория, как правило, свободна от застройки, открытые участки местами засеяны газонной травой. На обочинах присутствует открытый грунт. Проветриваемость в часы пик не обеспечивает продувания скопившихся выхлопных газов, за счет высокой плотности транспортного потока.

Третий тип площадок расположен в частом малоэтажном районе города. Высокий уровень нагрузки характеризуется наличием большого потока междугородних автобусов, а также большого потока легкового и малотоннажного грузового транспорта. Проветриваемость недостаточная, в связи с неправильной моделью застройки, которая препятствует насыщению и продуванию воздушными массами кварталов города Энгельса.

В нашем исследовании были отобраны и проанализированы 17 проб воздуха, как известно концентрация пыли в воздухе, согласно санитарным нормам, не должна превышать установленных: максимально разовых концентраций – $0,5 \text{ мг/м}^3$, а среднесуточных – $0,15 \text{ мг/м}^3$ [2]. Таблица 1 показывает, что в 15 точках идет превышение ПДК м.р. и лишь в двух нет загрязнения, это пересечение улиц М. Горького/Ленина (у торгового центра «Лазурный», в связи с постоянной влажной уборкой вокруг торгового центра) и улица Полиграфическая/Марины Расковой (на данном пересечении отсутствия превышения ПДК м.р. обусловлено тем, что в период проведения апробирования воздуха, отсутствовал большой поток

автомобилей и за час до отбора проб проводилась влажная уборка территории специализированными автомобилями (рис. 1).

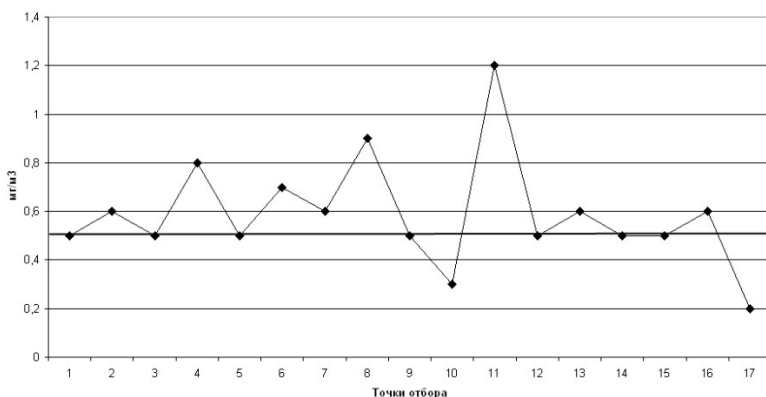


Рис. 1. Превышение ПДК м.р. взвешенных частиц в точках апробирования воздуха

Следующий этап работ был связан с химическим анализом пылевых фракций на содержание тяжелых металлов на приборе Спектроскан G-МАКС 6000. Пробы для химического анализа собирались на тех же модельных площадках. Пробы представляли собой смет, который отбирался вдоль дорог и тротуаров, поскольку именно данные частицы легко поднимаются в воздух при движении автомобилей, сильном ветре и даже при движении велосипедистов.

Химический анализ на содержание в пробах тяжелых металлов показал, явные превышения по некоторым видам тяжелых металлов, основными превышениями являлись следующие элементы: свинец (Pb), цинк (Zn), мышьяк (As), кобальт (Co) (табл. 1).

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в пробах смета на территории МО город Энгельс

№ пробы	Химический элемент							
	ПДК м.р. Co	Co, мг/кг	ПДК м.р. As	As, мг/кг	ПДК м.р. Zn	Zn, мг/кг	ПДК м.р. Pb	Pb, мг/кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	5	2	1	55	4	32	39
2	5	8	2	9	55	96	32	16
3	5	9	2	<НПКО	55	66	32	30
4	5	6	2	3	55	123	32	11
5	5	5	2	3	55	43	32	33

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	5	6	2	6	55	38	32	17
7	5	7	2	5	55	37	32	67
8	5	9	2	<НПКО	55	54	32	108
9	5	7	2	6	55	7	32	11
10	5	6	2	5	55	34	32	18
11	5	7	2	1	55	41	32	59
12	5	5	2	6	55	30	32	22
13	5	7	2	<НПКО	55	47	32	90
14	5	7	2	2	55	77	32	20
15	5	7	2	<НПКО	55	77	32	65
16	5	7	2	<НПКО	55	45	32	97
17	5	7	2	5	55	42	32	20

Примечание. <НПКО – ниже предела концентрации (отсутствует в пробе, или в незначительных количествах), 8 – превышение содержания тяжелого металла относительно ПДК м.р.

Анализ полученных данных по загрязнению пылевых фракций тяжелыми металлами показал, что во многих точках апробирования идет превышение в несколько раз ПДК м.р., по таким элементам, как свинец, цинк, медь, кобальт. Данные элементы, наряду с другими загрязнителями могут нести угрозу развитию различных заболеваний, в том числе хронических.

Таким образом, проведенные исследования на территории города Энгельса показали высокий уровень загрязненности атмосферного воздуха. Согласно полученным результатам на всех исследованных участках обнаружено превышение содержания взвешенных веществ и содержание в пылевой фракции тяжелых металлов относительно ПДК м.р. Загрязненные участки находятся в урбо-ландшафтных участках, где преобладают большие транспортные развязки и промышленные объекты, что свидетельствует о большой роли промышленности и автотранспорта в создании пылевой нагрузки.

Необходимо отметить, что концентрация пыли в атмосфере неравномерно распределена по территории города и во многом зависит от метеоусловий, характера проветриваемости, качества дорожно-тротуарного покрытия, площади открытых незадернованных участков и наличия участков строительных работ.

Список литературы

1. Волков Ю.В. Запылённость воздушного бассейна центральной (исторической) части г. Саратова / Ю.В. Волков, В.А. Гусев, А.М. Неврюев // Современные проблемы территориального развития. – 2019. – №2. – ID 79.
2. Волков Ю.В. Загрязненность оксидом углерода и запыленность атмосферного воздуха в центральной части города Саратова / Ю.В. Волков, А.М. Неврюев // Антропогенная трансформация геопространства: природа, хозяйство, общество. – Волгоград: Волгоградский гос. ун-т, 2019. – С. 17–20.
3. Волков Ю.В. Комфортность велосипедных прогулок в центральной (исторической) части г. Саратова / Ю.В. Волков, А.М. Неврюев, О.В. Нероза // Актуальные вопросы физического воспитания молодежи и студенческого спорта. – Саратов: Саратовский источник, 2021. – С. 179–186.

4. Волков Ю.В. Изменение запыленности атмосферного воздуха в весенне-осенний период в центральной части г. Саратова / Ю.В. Волков, А.М. Неврюев, Э.К. Поладов // Экология: вчера, сегодня, завтра. – Махачкала: АЛЕФ, 2019. – С. 111–114.

5. Макаров В.З. Бенз(а)пирен в атмосфере городов Саратовской области / В.З. Макаров, В.А. Гусев, Ю.В. Волков, В.А. Затонский, А.М. Неврюев // Известия Саратовского университета. Серия: Науки о Земле. – 2019. – Т. 19, вып. 1. – С. 12–17.

6. Неврюев А.М. Изменение концентрации запыленности воздушного бассейна центральной (исторической) части г. Саратова в осенний и предзимний период / А.М. Неврюев, Э.К. Поладов, Е.С. Мельникова // Современные исследования в науках о Земле: ретроспектива, актуальные тренды и перспективы внедрения. – Астрахань: Астраханский университет, 2020. – С. 68–71.

Маджид Длер Салам
инженер лаборатории

Решетников Михаил Владимирович

канд. геогр. наук, старший научный сотрудник

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»
г. Саратов, Саратовская область

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ВОЛЬСКА

Аннотация: при эколого-геохимических исследованиях на территории города Вольска (Саратовская область) оценено качество почв по интегральным показателям: традиционный коэффициент суммарного загрязнения, суммарный коэффициент опасности и индекс загрязнения почвы.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, Вольск.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-35-90019.

Исследованию загрязнения почв городских территорий уделяется большое внимание, при этом особое место занимает анализ содержания тяжелых металлов, обладающих высокой токсичностью. Проблема наиболее подробно освещена для крупных городов, а населенные пункты с численностью жителей менее 100 тысяч человек исследованы существенно менее детально. Подобные исследования на территории Саратовской области ранее проводились для ряда населенных пунктов [3–5]. Развитие исследований качества почв городских территорий представляется актуальной природоохранной задачей.

Город Вольск расположен на правом берегу Волгоградского водохранилища в лесостепной зоне на северо-востоке Саратовской области, занимает площадь 148 км² при населении около 61 тысячи человек (2021 год). Центральная часть города расположена в окруженной холмами котловине. Распространены преимущественно черноземы, сформировавшиеся на карбонатных породах мелового возраста. Цель работы – оценка качества почв на территории Вольска.

Отбор проб проводился методом конверта на площадках 5×5 м из верхнего почвенного горизонта до глубины 5 см, в котором накапливается большая часть поллютантов, выпадающих из атмосферы. Всего отобрано 50 проб почв. Кислоторастворимые формы тяжелых металлов (Cu, Zn, Ni, Cd, Cr, Pb) в вытяжках 1М HNO₃ определены на спектрофотометре «Квант-2АТ».

Суммарное загрязнение почвенного покрова оценивалось по трем параметрам: традиционный коэффициент суммарного загрязнения, рассчитанный от коэффициента концентрации (Z_c); коэффициент суммарного загрязнения, рассчитанный от коэффициента опасности (Z_o), и индекс загрязнения почвы (ИЗП).

Суммарный коэффициент загрязнения Z_c определен по формуле:

$$Z_c = (K_{c1} + K_{c2} + \dots + K_{cn}) - (n - 1),$$

где Z_c – суммарный коэффициент загрязнения; n – количество определяемых элементов; K_c – коэффициенты концентрации тяжелых металлов.

Категории загрязнения по величине Z_c : до 16 единиц – допустимое загрязнение; от 16 до 32 – умеренно опасное; от 32 до 128 – опасное; выше 128 – чрезвычайно опасное загрязнение.

Второй показатель – суммарный коэффициент опасности (Z_o), рассчитываемый по формуле, аналогичной расчету Z_c , но вместо коэффициента концентрации в формуле суммируются коэффициенты опасности. Градации качества почв по Z_o нормативами не регламентируются, поэтому использована классификация, применяемая для Z_c . Формула расчета Z_o :

$$Z_o = (K_{o1} + K_{o2} + \dots + K_{on}) - (n - 1),$$

Где Z_o – суммарный коэффициент опасности; n – количество определяемых элементов; K_o – коэффициенты опасности тяжелых металлов [2].

Третий интегральный показатель – индекс загрязнения почвы (ИЗП):

$$\text{ИЗП} = (K_{o1} + K_{o2} + \dots + K_{on}) / n,$$

Где ИЗП – индекс загрязнения почвы; n – количество определяемых элементов; K_o – коэффициенты опасности тяжелых металлов.

Применение ИЗП характеризует эколого-гигиеническое районирование территории города по степени опасности проживания. Классификация загрязнения по ИЗП: от 0 до 0,75 единиц – участок относится к категории «чистый»; от 0,75 до 1 – «проблемный»; выше 1 – «загрязненный» [1].

Основными загрязнителями почв Вольска являются свинец, никель, цинк и медь. Содержание кадмия и хрома не превышает ПДК, поэтому при организации мониторинга этим элементам можно уделять меньшее внимание.

Величины Z_c в почвах города Вольска изменяются от 5,0 до 444,9 единиц при среднеарифметическом значении 80,1. Практически все почвы на территории города относятся к категории с опасным и чрезвычайно опасным уровнем загрязнения (рис. 1). Почвы испытывают значительное техногенное воздействие, и формируются зоны с высокими концентрациями тяжелых металлов.

Величины показателя Z_o принимают значения в интервале от -3,37 до 49,6 единиц, при среднеарифметическом значении 8,17 единиц (рис. 2). Использование Z_o при оценке загрязнения почв приводит к более оптимистичным результатам, чем использование Z_c . Применяя такую же градацию степени загрязнения, как и для Z_c , земли с величиной Z_o до 16 единиц относятся к категории с допустимым загрязнением, что искажает реальную экологическую обстановку. При таком подходе на территории Вольска выделяется незначительная зона с высоким содержанием тяжелых металлов в почвах, зафиксированная по двум площадкам опробования, и одна локальная точечная аномалия по одной площадке. При использовании Z_o получено сходнее с результатами при использовании Z_c ранжирование по эколого-геохимическому состоянию почв Вольска.

Значения ИЗП на территории Вольска изменяется от 0,27 до 9,1 при средней величине 2,19 (рис. 3). По ИЗП почвы практически на всей территории относятся к категории загрязненных, за исключением двух площадок опробования, одна из которых относится к категории чистого участка; вторая – к категории проблемного участка. При применении ИЗП получены данные, схожие с результатами при анализе по Z_c и Z_o .

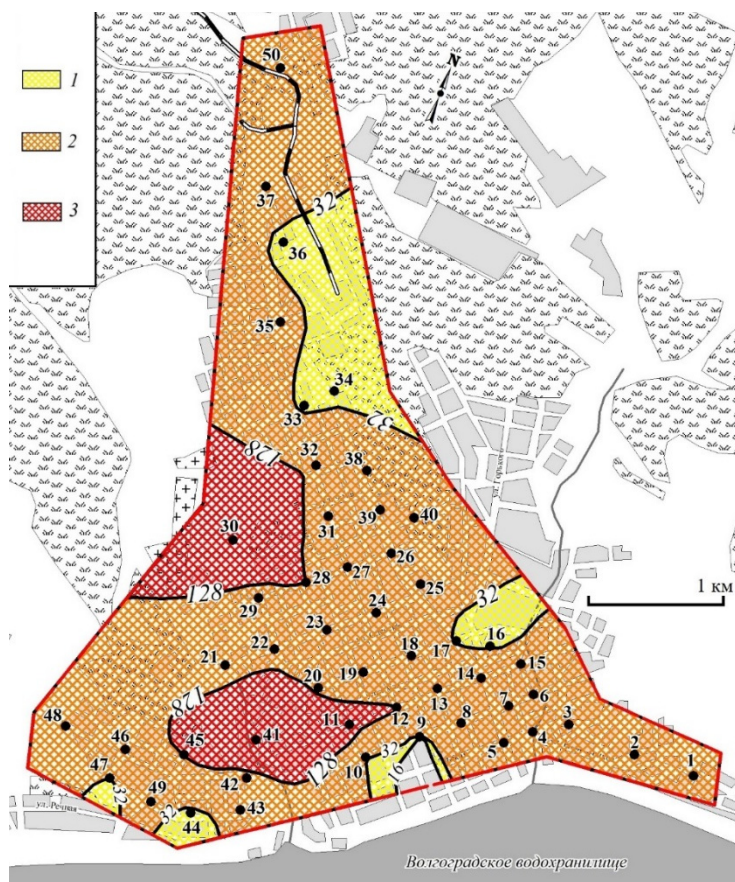


Рис. 1. Схема распределения Z_c . Цифрами обозначены категории загрязнения по Z_c : 1 – умеренно-опасное, 2 – опасное, 3 – чрезвычайно опасное.

По результатам работ сделаны следующие выводы.

1. Применение традиционно используемого в эколого-геохимических исследованиях суммарного коэффициента загрязнения Z_c , базой расчета которого служит фоновое содержание элемента, не всегда полно отражает реальную эколого-геохимическую обстановку. Установление природного фона на территориях с высокой техногенной нагрузкой сталкивается с

рядом проблем: сложность подбора фонового участка из-за освоенности территории; пестрота почвенно-ландшафтных и геолого-геоморфологических условий; объективная изменчивость содержания в почвах элементов и другими.

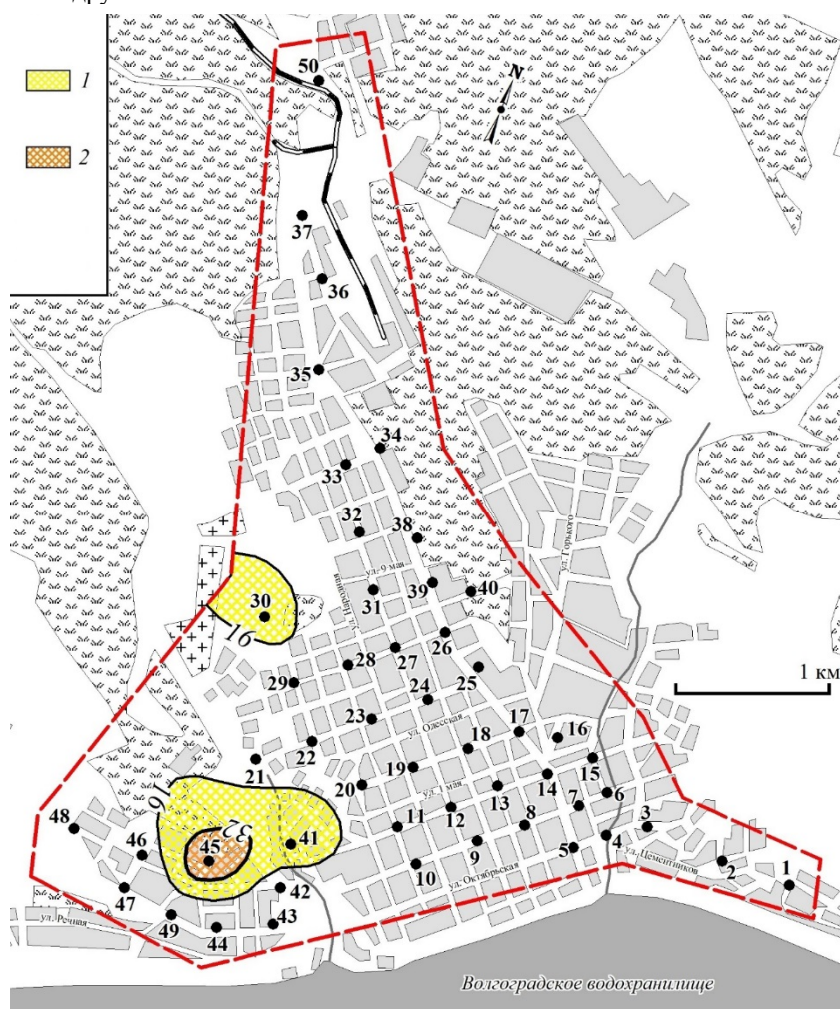


Рис. 2. Схема распределения Z_0

Цифрами обозначены категории загрязнения по Z_0 : 1 – умеренно-опасное, 2 – опасное.

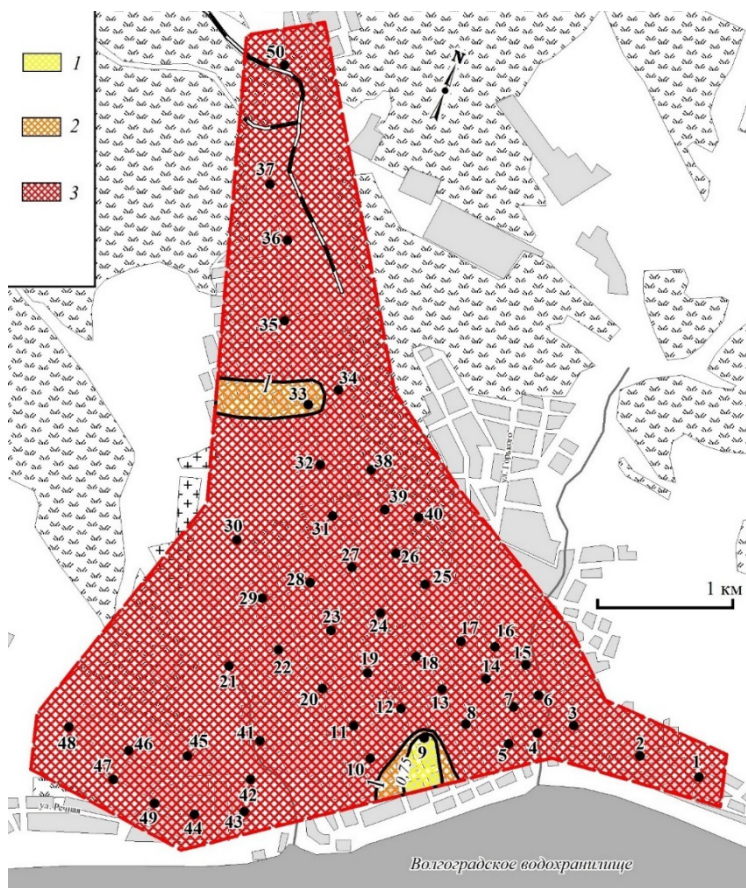


Рис. 3. Схема распределения ИЗП

Цифрами обозначены категории загрязнения по ИЗП: 1 – чистая, 2 – проблемная, 3 – загрязненная.

2. Градация степени загрязнения почв по величине суммарного коэффициента опасности Z_0 не установлена нормативными документами, по этой причине принята классификация, применяемая для Z_c . Подход применен в качестве экспериментального, и требуется его дополнительное обсуждение. Подобный подход, опирающийся на эколого-гигиенические нормативы, позволяет избежать случайных ошибок в установлении фона, и ориентирован на оценку качества среды жизни населения.

3. Оценка степени загрязнения почв в значительной степени определяется использованным методическим аппаратом. Один и тот же почвенный образец может быть охарактеризован и допустимым качеством, и разной степенью загрязнения. Согласно полученным данным, реальное геоэкологическое состояние почв наиболее объективно отражает параметр ИЗП. Прочие способы оценки состояния почв в значительной степени зависят от различных

факторов: Z_c – от фоновой концентрации элемента, которая является изменчивым показателем и может сопровождаться случайными ошибками, Z_o – от градаций степени загрязнения, методически не разработанных.

Список литературы

1. Богданов Н.А. Диагностика территорий по интегральным показателям химического загрязнения почв и грунтов / Н.А. Богданов // Гигиена и санитария. – 2014. – №1. – С. 92–97.
2. ГН 2.1.7.2041-06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. – М.: ФЦГЭ Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.
3. Решетников М.В. Концентрация подвижных форм тяжелых металлов в почвах города Красный Кут (Саратовская область) / М.В. Решетников, В.В. Кузнецов, А.С. Шешнёв, Р.М. Мамедов // Экология урбанизированных территорий. – 2016. – Вып. 2. – С. 70–75.
4. Решетников М.В. Концентрация подвижных форм тяжелых металлов в почвах поселка городского типа Степное (Саратовская область) / М.В. Решетников, Е.С. Соколов, А.С. Шешнёв, Р.М. Мамедов // Экологическая химия. – Т. 26, №3. – С. 141–145.
5. Шешнёв А.С. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвенном покрове городского парка города Вольска / А.С. Шешнёв, В.Н. Ерёмин, Е.В. Прокофьева, М.В. Решетников // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. – 2018. – Т. 18, вып. 1. – С. 62–69.

Суркова Дарья Евгеньевна

студентка

Шарапова Екатерина Михайловна

студентка

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет им. Н.Г. Чернышевского»
г. Саратов, Саратовская область

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА САРАТОВА

Аннотация: в работе проводилось изучение геоэкологического состояния детских игровых площадок на территории г. Саратова, а именно их размещения на основе оценки атмозкологических рисков.

Ключевые слова: геоэкологическое состояние, детские площадки, урбо-ландшафтные участки.

Открытая детская игровая инфраструктура способствует формированию возможностей для создания новых связей, общения и взаимодействия граждан и сообществ, социализации детей и маломобильных групп населения через их участие в совместных играх. Пожалуй, одним из самых важных достоинств, которыми обладают уличные площадки, является то, что они способствуют не только физической активности детей, но и укрепляют их здоровье. А это всё возможно лишь в том случае, когда соблюдаются все действующие санитарно-гигиенические и градопланировочные требования и нормативы.

**26 Региональная экология:
актуальные вопросы теории и практики**

Нормативы устанавливают гигиенические и эпидемиологические критерии безопасности и безвредности отдельных факторов среды обитания для здоровья человека. Не каждый свободный участок в городской среде может быть выделен для строительства детской игровой площадки. Для этого необходимо соблюдение следующих норм, рассмотрим основные:

- на территории детских игровых площадок продолжительность инсоляции должна составлять не менее 3 часов на 50% площади участка независимо от географической широты (согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 – п. 5.1) [7];

- детские площадки не допускается размещать в пределах производственных и санитарно-защитных зон предприятий (согласно СП 42.13330.2016 п. 8.2) [8];

- на территории детских игровых площадок и по её периметру должны располагаться зелёные насаждения, имеющие защитную функцию (согласно приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 27 декабря 2019 г. №897/пр/1128);

- площадки рекомендуется озеленять посадками быстрорастущих пород деревьев и кустарников с учётом их инсоляции в течение 5 часов светового дня (п. 4.5.2).

Рассмотрев данные требования, необходимо определить, что подразумевается под геоэкологической оценкой территории. Как правило, это определение степени пригодности природно-территориальных условий для жизни и деятельности человека, в нашем случае для размещения и нормального с точки зрения охраны здоровья детей размещения детских инфраструктурных объектах.

Для того чтобы определить, какова геоэкологическая обстановка на территории детских игровых площадок г. Саратова, нужно проанализировать прилегающие к ним территории [1].

Главным загрязнителем воздушного пространства городской среды, в которой располагаются детские игровые площадки, является автомобильный транспорт [3]. Соответственно, в местах, где загруженность дорог выше, происходит большее накопление вредных веществ в атмосферном воздухе. А это означает, что нахождение на детских площадках, которые располагаются ближе к таким автомагистралям, является более опасным для здоровья ребёнка, нежели на тех, которые находятся на большом удалении от дорог – во дворах жилых районов, в парках, пригородных зонах.

Помимо самого факта загрязнённости воздуха, ситуация с возрастанием рисков нахождения детей на площадках, расположенных вдоль дорог, усугубляется тем, что дети находятся максимально близко к подстилающей поверхности, на которой и происходит накопление осажённых частиц [5; 6].

Также, большое влияние на состояние атмосферного воздуха и наземного покрытия детских площадок оказывают промышленные предприятия. Происходит выброс в атмосферу следующих вредных веществ: углекислый и угарный газ, бензапирен, оксид серы, оксид азота и прочих веществ, которые наносят вред здоровью человека. Детские игровые площадки не должны размещаться в их санитарно-защитных и производственных зонах [5].

Поэтому для проведения геоэкологической оценки территории были выбраны основные площадки центральной исторической части г. Саратова, расположенные в центральной части города (где наблюдается

большая загруженность дорог), Заводского района (где наблюдается, помимо большой загруженности транспортных магистралей, промышленное загрязнение) [2; 4].

Проведя расчёты на основе численности детского населения в Волжском и Заводском районе, можно сделать вывод о недостаточном количестве детских игровых площадок в жилых кварталах.

Что касается размещения детских площадок – больше половины из них находится вблизи крупных транспортных магистралей, другие площадки распределены между кварталами, микрорайонами и посёлками, но довольно неравномерно. Так, в посёлках Зональный, Затон и Дальний Затон, а также кварталах Сосенки и ЦДК наблюдается полное отсутствие детских площадок. Несмотря на различия в площади, посёлок Юбилейный и микрорайон Иволгино имеют одинаковое количество площадок. В остальных территориальных единицах района расположено по 1–3 игровые площадки.

Геоэкологическая ситуация на детских игровых площадках Волжского и Заводского района зависит от места их размещения. Чем дальше они расположены от проезжей части, в особенности загруженных дорог в центральной части города, тем благоприятнее условия для безопасного нахождения детей на детских игровых площадках. Это площадки во дворах жилых кварталов, парках и пригородных зонах, где не наблюдается большого количества автотранспорта. Также важно, чтобы площадка не располагалась в санитарно-защитной зоне и производственных зонах промышленных предприятий, которые могут выбрасывать вредные частицы в атмосферный воздух в районах размещения площадок.

На выбранных площадках проводился анализ снежного покрова, как один из факторов оценки геоэкологического состояния детских игровых площадок, который позволили оценить состояние приземного слоя воздуха в районе размещения игровой площадки. Снежные пробы отбираются в пяти точках с 1 м² поверхности – по углам и из центра участка (метод конверта). Отбор проб снежного покрова проводился на всю его мощность, не доходя 5 см до почвы во избежание загрязнения пробы грунтом. С каждого места взятия пробы было отобрано по 2 кг снега.

После этого была произведена фильтрация талой воды (по 1 л) через заранее взвешенные бумажные фильтры (рис. 1). Затем они были взвешены на электронных аналитических весах после фильтрации и таким образом был вычислен вес атмосферной пыли, выпавшей за период с 18 декабря 2021 года по 12 марта 2022 года на исследуемых территориях.

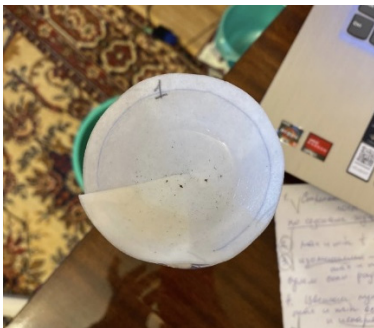


Рис. 1. Фильтрация талой воды на определение пылевой нагрузки на снежный покров детских площадок (фото авторов, 12 марта 2022 г.)

Обычно снег анализируется в зонах влияния стационарных источников загрязнений и основных автомагистралей города. Так, например, для площадки, расположенной на Театральной площади, источниками загрязнения являются не только высокая автомобильная загруженность ул. Московской и Большая Казачьей, но и реконструкция Саратовского академического театра оперы и балета, находящегося в нескольких метрах от площадки. На набережной Космонавтов, поблизости от детской игровой площадки, располагается промышленное предприятие – Саратовский филиал КЭС – Энергостройсервис, которое также оказывает негативное влияние на состояние воздушного пространства прилегающих территорий.

Отбор проб снега с детских площадок г. Саратова был произведён 12 марта 2022 года, на 90 день после установления устойчивого снежного покрова (18 декабря) и незадолго до начала снеготаяния. Отобрано 5 проб в пределах исторического центра Волжского района (рис. 2).

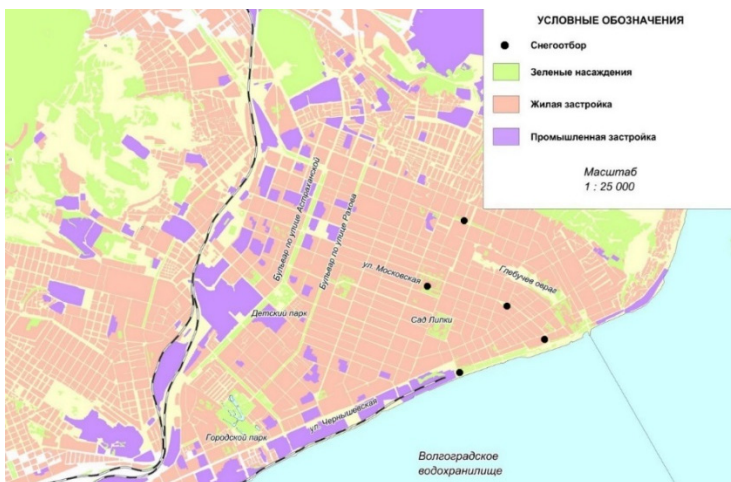


Рис. 2. Местоположение точек снегоотбора для последующего определения массы твёрдой фракции в снежной пробе (составлено авторами)

Расчёт веса пыли P на единицу площади в единицу времени был произведён по формуле:

$$P = Pa/S \cdot T,$$

где Pa – вес пыли, осаждаемой снегом, S – проективная площадь осадения, T – временной интервал в сутках между моментом опробования и датой установления устойчивого снежного покрова [4].

Для пылевых выпадений определялась концентрация пыли в мг и анализировалась пылевая нагрузка на данных объектах.

Результаты исследования, а именно масса поступления пыли на снежный покров в мг на m^2 в сутки, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исследование снежного покрова на детских игровых площадках
Волжского района г. Саратова (составлено авторами)

Номер пробы	Местонахождение площадки	Дата отбора пробы	Высота снежного покрова, см	Площадь отбора пробы, кв. м	Пылевая нагрузка, мг/(m^2 в сут.)
1	ул. Большая Горная / ул. Радищева	12.03.2022	50	1	467,8
2	Театральная площадь	12.03.2022	35	1	388,2
3	Сквер Первой учительницы (ул. Московская / ул. Соляная)	12.03.2022	40	1	443,1
4	Наб. Космонавтов / ул. Бабушкин взвоз	12.03.2022	35	1	431,4
5	Сквер Петра I (наб. Космонавтов / ул. Московская)	12.03.2022	40	1	408,9

По данным таблицы, пылевая нагрузка на исследуемые территории колеблется от 388,2 мг/(m^2 в сутки) на Театральной площади до 467,8 мг/(m^2 в сутки) на пересечении улиц Большая Горная и Радищева, где площадка находится на наименьшем удалении от проезжей части чем остальные площадки.

Институтом минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов была разработана градация уровней загрязнения снежного покрова пылью (таблица 2).

Таблица 2

Градация уровней загрязнения снежного покрова пылью [2; 4]

Уровень загрязнения	Выпадение пыли, мг/(m^2 в сут.)
Очень низкий	0–100
Низкий	100–250
Средний	250–450
Высокий	450–850
Очень высокий	Более 850

Согласно данной градации, четыре из пяти проб имеют средний уровень загрязнения, но значения двух из них приближены к верхней границе уровня загрязнения: детская площадка в Сквере Первой учительницы на пересечении ул. Московской и Соляной – 431,4 мг/(м² в сутки) и на набережной Космонавтов (вблизи ул. Бабушкин взвоз) – 443,1 мг/(м² в сутки). И одна площадка – на пересечении ул. Большой Горной и Радищева, имеет высокий уровень – 467,8 мг/(м² в сутки), что связано с её близостью к дороге.

В заключение проведённого исследования необходимо сказать о том, что геоэкологическую ситуацию на территориях размещения детских игровых площадок в центральной части г. Саратова нельзя назвать благоприятной. На каждой из исследуемых площадок были выявлены проблемы, которые оказывают негативное влияние на здоровье детской части населения. В первую очередь, это связано с их близостью к движению автотранспорта, который выбрасывает огромное количество вредных загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Также недопустимым является расположение детских игровых площадок в санитарно-защитной зоне предприятий. Долгое нахождение на площадке в таких условиях может привести к развитию хронических заболеваний дыхательных путей.

Список литературы

1. Волков Ю.В. Запылённость воздушного бассейна центральной (исторической) части г. Саратова / Ю.В. Волков, В.А. Гусев, А.М. Неврюев // Современные проблемы территориального развития. – 2019. – №2. – ID 79.
2. Волков Ю.В. Загрязненность оксидом углерода и запыленность атмосферного воздуха в центральной части города Саратова / Ю.В. Волков, А.М. Неврюев // Антропогенная трансформация геопространства: природа, хозяйство, общество. – Волгоград: Волгоградский гос. ун-т, 2019. – С. 17–20.
3. Волков Ю.В. Комфортность велосипедных прогулок в центральной (исторической) части г. Саратова / Ю.В. Волков, А.М. Неврюев, О.В. Нероза // Актуальные вопросы физического воспитания молодежи и студенческого спорта. – Саратов: Саратовский источник, 2021. – С. 179–186.
4. Волков Ю.В. Изменение запыленности атмосферного воздуха в весенне-осенний период в центральной части г. Саратова / Ю.В. Волков, А.М. Неврюев, Э.К. Поладов // Экология: вчера, сегодня, завтра. – Махачкала: АЛЕФ, 2019. – С. 111–114.
5. Макаров В.З. Бенз(а)пирен в атмосфере городов Саратовской области / В.З. Макаров, В.А. Гусев, Ю.В. Волков, В.А. Затонский, А.М. Неврюев // Известия Саратовского университета. Серия: Науки о Земле. – 2019. – Т. 19, вып. 1. – С. 12–17.
6. Неврюев А.М. Изменение концентрации запыленности воздушного бассейна центральной (исторической) части г. Саратова в осенний и предзимний период / А.М. Неврюев, Э.К. Поладов, Е.С. Мельникова // Современные исследования в науках о Земле: ретроспектива, актуальные тренды и перспективы внедрения. – Астрахань: Астраханский университет, 2020. – С. 68–71.
7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий.
8. СП 42.13330.2016. Строительные нормы и правила. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ

Бурнаев Артём Алексеевич
курсант

Санходоева Ольга Ивановна
канд. пед. наук, доцент

Кучер Марина Ивановна
канд. пед. наук

Филиал ФГКВОУ ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева»
Министерства обороны Российской Федерации
г. Вольск, Саратовская область

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОБНОЙ АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ВОИНСКОЙ ЧАСТИ

Аннотация: одной из приоритетных задач экологического обеспечения является защита личного состава военных объектов от неблагоприятных факторов окружающей среды. В статье рассмотрены некоторые аспекты применения методов микробной детоксикации для очистки и восстановления компонентов окружающей среды от загрязнения тяжёлыми металлами

Ключевые слова: загрязнение, тяжёлые металлы, микробная биоаккумуляция, экологическая безопасность.

Ликвидация загрязнений на территории военных объектов, возникших в ходе повседневной деятельности войск (сил) – первостепенная задача в условиях обеспечения экологической безопасности Вооружённых Сил Российской Федерации [4, с. 25].

Среди многочисленных загрязнителей окружающей среды особое место занимают тяжёлые металлы. Причиной тому является их высокая биохимическая активность, стойкость в окружающей среде, токсичность и широкий спектр действия на организм человека. Тяжёлые металлы, циркулирующие в окружающей среде в результате антропогенной деятельности, оказывают негативное влияние на все биологические системы [1]. При биовзаимодействии происходит биоаккумуляция тяжёлых металлов; данный факт позволяет считать проблему исследования биовзаимодействия ионов тяжёлых металлов практически значимой, её исследованию посвящены многочисленные проектные работы [5].

В настоящее время биологическая очистка компонентов окружающей среды или биоремедиация лидирует среди других методов, поскольку для удаления загрязнений используются метаболические способности микроорганизмов.

Актуальность работы заключается в использовании методов микробной биоаккумуляции для расчёта уровня токсичности тяжёлых металлов при оценке состояния экологической безопасности на военных объектах.

Проведённый анализ теоретических и практических вопросов, связанных со способностью микроорганизмов поглощать и накапливать ионы тяжёлых металлов позволил сформулировать цель исследования – изучить и экспериментально доказать способность исследуемых микроорганизмов, а именно пробиотических штаммов *Escherichia coli* и *Lactobacillus acidophilus* к биоаккумуляции тяжёлых металлов в условиях *in vitro*.

Для разработки эффективных методов биоаккумуляции ионов некоторых тяжёлых металлов подобраны механизмы этого процесса, выделены активные штаммы бактерий и микробных сообществ, выявлено влияние внешних условий на процесс биоаккумуляции.

Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи:

- определить субингибиторные концентрации тяжёлых металлов и их влияние на динамику роста бактерий *E.coli* и *L.acidophilus*;
- исследовать избирательную способность изучаемых микроорганизмов накапливать тяжёлые металлы в биомассе.

Предметом исследования являлось изучение способности пробиотиков выводить ионы тяжёлых металлов. В качестве регулирующих факторов использовались водорастворимые соли металлов в двухвалентных состояниях: FeSO_4 – сульфат железа, ZnSO_4 – сульфат цинка, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – нитрат свинца, CuSO_4 – сульфат меди, CdSO_4 – сульфат кадмия. Выбор таких элементов, как свинец и кадмий, определялся их большой токсичностью для живой клетки. Металлы цинк и железо выбраны как наиболее распространённые биогенные элементы.

Для проведения исследования использовались следующие материалы:

- в качестве микроорганизмов применялись *E.coli* – *Escherichia coli*, *L.acidophilus* – *Lactobacillus acidophilus*;
- Эксперимент проводился с использованием:
- метода последовательных разведений;
- фотоэлектроколориметрического и атомно-абсорбционного метода.

При обработке результатов использовалась компьютерная обработка данных.

Остановимся подробнее на описании экспериментальной части работы.

В начале эксперимента с помощью метода последовательных разведений были подобраны субингибиторные концентрации растворов солей тяжёлых металлов, по значениям которых можно судить о степени токсичности того или иного металла, влияющих на рост микроорганизмов. Приведём таблицу 1 по определению субингибиторных концентраций тяжёлых металлов, влияющие на рост *Escherichia coli*.

Таблица 1

Субингибиторные концентрации тяжёлых металлов, влияющие на рост *Escherichia coli*

Штамм	Соли металлов	Концентрация, моль/л							
		0,02	0,01	0,005	0,0025	0,00125	0,000625	0,0003	0,0001
<i>E.coli</i>	FeSO ₄ ·H ₂ O	-	-	-	±	+	+	+	+
	ZnSO ₄	-	-	-	±	+	+	+	+
	Pb(NO ₃) ₂	-	-	±	+	+	+	+	+
	CdSO ₄ ·8H ₂ O	-	-	-	-	-	-	±	+
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	-	-	-	±	+	+	+	+
«-» – отсутствие роста; «±» – скудный рост; «+» – есть рост									

В результате сравнительного анализа полученных результатов выяснилось, что наиболее чувствительным штаммом по отношению ко всем используемым тяжёлым металлам являлся *L.acidophilus*. Металлами, проявляющими наименьшую токсичность в отношении *E.coli* можно считать железо, цинк, свинец и медь, а для *L.acidophilus* только свинец и железо.

Как известно, процесс накопления металлов микроорганизмами осуществляется в стационарной фазе роста [2,3]. Процесс накопления связан с тем, что в данной фазе наблюдается истощение субстрата и накопление токсичных продуктов, что вынуждают бактерии к поиску других источников энергии и детоксикации среды обитания. Нами были проведены исследования по определению оптимального времени роста на периодической культуре, которые показали, что стационарная фаза у *E.coli* наступала через 24 часа культивирования, у *L.acidophilus* через 36 часов.

Изучение влияния солей тяжёлых металлов на динамику роста исследуемых бактерий проводилось аналогично, для этого в среду культивирования вносилась рабочая концентрация исследуемого металла и осуществлялось культивирование до наступления стационарной фазы роста. Процесс накопления металлов микроорганизмами осуществляется в стационарной фазе роста (рисунок 1).

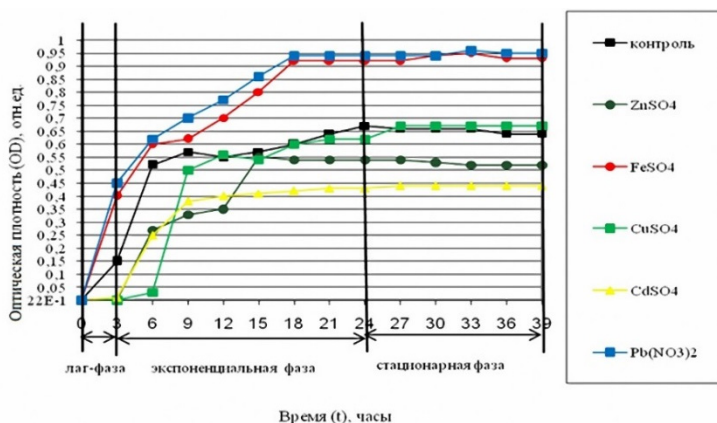


Рис. 1. Влияние солей тяжёлых металлов на рост бактерий *E.Coli* в периодической культуре

Анализ полученных данных по влиянию солей тяжёлых металлов на динамику роста свидетельствовал, что влияние солей тяжёлых металлов на время наступление и продолжительность фаз роста неоднозначно, при этом стимулирующее действие на рост *E.coli* оказывали ионы свинца и железа. Стационарная фаза наступала через 18 часов культивирования.

Противоположное действие на рост оказывал ион кадмия. Наблюдалось замедление роста микроорганизма. Стационарная фаза наступала через 27 часов культивирования. Ионы цинка и меди влияния на динамику роста не оказывали.

В отношении *L.acidophilus* выявлен факт стимулирующего действия на них ионов железа и свинца. Стационарная фаза наступала через 33 часа культивирования.

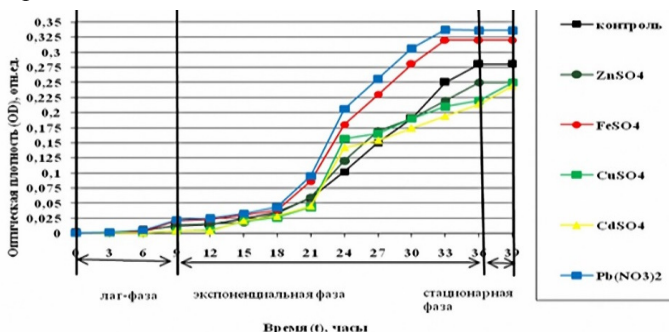


Рис. 2. Влияние солей тяжёлых металлов на рост бактерий *L.Acidophilus* в периодической культуре

При увеличении времени фазы роста изменялись согласно закономерности – наступлению и продолжительности фаз роста способствовало присутствие ионов кадмия и меди. При этом стационарная фаза наступала через 39 часов культивирования. В результате опыта было установлено, что ионы цинка влияния на динамику роста данного микроорганизма не оказывали.

Субингибиторные концентрации растворов солей тяжёлых металлов использовались в дальнейшем при определении оптической плотности бактериальных суспензий при помощи фотозлектроколориметра. По результатам полученных оптических плотностей выстраивались кривые влияния солей тяжёлых металлов на рост в бактериях *L.Acidophilus* и *E.Coli*.

Из сравнения полученных результатов можно сформулировать вывод о том, что из всех исследуемых микроорганизмов штаммы *E.coli*. наиболее активно накапливали ионы тяжёлых металлов.

Таким образом, в результате проведённого эксперимента получены данные, из которых следует, что из всех исследуемых тяжёлых металлов микроорганизмы избирательно аккумулировали ионы железа и свинца и практически не накапливали ионы кадмия, цинка и меди, а лучшими биосорбентами ионов железа и свинца являются штаммы *E.coli*, которые активно аккумулировали ионы свинца.

Проведённые исследования доказывают избирательную способность изучаемых микроорганизмов к детоксикации тяжёлых металлов, определено влияние концентрации тяжёлых металлов на динамику роста микроорганизмов, показана эффективность применения микробной аккумуляции тяжёлых металлов для очистки и восстановления компонентов окружающей среды в целях обеспечения экологической безопасности воинской части [6].

Список литературы

1. Ветчинникова Л.В. Особенности накопления тяжёлых металлов в листьях древесных растений на урбанизированных территориях в условиях Севера / Л.В. Ветчинникова, Т.Ю. Кузнецова, А.Ф. Титов // Труды Карельского научного центра РАН. – 2013. – №3. – С. 68–73.

2. Сизенцов А.Н. Биоаккумуляция тяжёлых металлов микроорганизмами, входящими в состав пробиотических препаратов в условиях *in vitro* / А.Н. Сизенцов, С.А. Пешков // Вестник ОГУ. – 2013. – №159. – С. 142–144.
3. Сизенцов А.Н. Способность микроорганизмов рода *Bacillus* входящих в состав пробиотических препаратов к избирательной биоаккумуляции тяжёлых металлов в условиях *in vitro* / А.Н. Сизенцов // Вестник ОГУ. – 2013. – №159. – С. 145–147.
4. Тришункин В.В. Экологическая безопасность Вооружённых Сил Российской Федерации / В.В. Тришункин, О.С. Астафьева // Материально-техническое обеспечение Вооружённых Сил Российской Федерации. – 2013. – №3. – С. 24–30.
5. Чурсинов А.В. О вовлечённости в обучении студентов при освоении дисциплины «Экологические основы природопользования» через сотрудничество в исследовательской деятельности (из опыта работы) / А.В. Чурсинов // Наука и образование XXI века: актуальные вопросы теории и практики: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 27 декабря 2021 года. – Чебоксары: Негосударственное образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Экспертно-методический центр», 2021. – С. 216–220.
6. Никитина Ю.Е. Методические подходы к проблеме исследования биоаккумуляции ионов тяжелых металлов микроорганизмами на занятиях по экологии / Ю.Е. Никитина, А.Р. Хамидуллин, О.И. Сапходоева, М.И. Кучер // Компетентный подход: инновационная практика образовательных организаций в реализации ФГОС. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции / под редакцией М.А. Сморгуневой, С.Л. Коротковой. – ИЦ «Наука». – 2016. – С. 263–266.

Джазева Алина Хусеевна
магистрант

Хурья Гайшат Хасамбиевна
студентка

Научный руководитель

Онищенко Вячеслав Валентинович

д-р геогр. наук, заведующий кафедрой

ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный
университет имени У.Д. Алиева»

г. Карачаевск, Карачаево-Черкесская Республика

ФИТОФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕНД ВЕГЕТАЦИИ ДЕНДРОФЛОРЫ ТЕБЕРДИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В УСЛОВИЯХ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

***Аннотация:** важным критерием оценки сезонной динамики лесных биогеоценозов на изменения климата в горах является соотношение фенологической периодизации последовательно сменяющихся сроков фенологического развития, в ответ на региональное увеличение или снижение температуры и влажности в приземной атмосфере, а так же участвовавших случаев экстремальных явлений и экзогенных процессов. Отдельные аспекты фенологической периодизации дендрофлоры Тебердинского заповедника, о которых говорится в статье, могут быть определяющими в дискуссии о глобальном и региональном изменении климата.*

В горных условиях Северного склона Западного Кавказа региональное потепление климата имеет характерные черты по всем сезонам года, что отражается на перемещении сроков наступления фенологических фаз и тренде отступления ледников. Климатические изменения, сопряженные со сроками наступления фенологических фаз у древесно-кустарниковых видов приобрели постоянный характер и, убедительно подтверждают нарастающие тенденции потепления климата, определяющего смещение фенологических сроков сезонного развития дендрофлоры.

Ключевые слова: горная территория, климатические показатели, дендрофлора, фенофазы, сезонное развитие, динамика, вегетация, климатодиаграммы.

Феноклиматический мониторинг стал существенным предметом эффективных планов управления комплексного природопользования, в отношении растений и растительных сообществ [3; 5]. Исследования, связанные с изучением динамики фенологических сроков наступления сезонных фенофаз древесно-кустарниковых видов, основных лесообразователей Тебердинского заповедника, соотношение их сезонного развития с тепло-влаго-насыщением окружающей среды, анализ современных результатов с ранее полученными данными является целью настоящей работы.

Климат среднегорий Тебердинского заповедника формируется под влиянием радиационного режима, циркуляции атмосферы и характера подстилающей поверхности [1; 2]. Здесь выделяют четыре климатические зоны: умеренно теплая в лесном поясе, прохладная у верхней границы леса, холодная (альпийская) и полярная (субнивальная). Средняя годовая температура до отметки 2500 м положительная (эта отметка совпадает с верхней границей леса). Сезонная продолжительность с положительными среднемесячными температурами воздуха, на уровне метеостанции «Теберда» (1330 м) в Тебердинском заповеднике – 9 месяцев, на верхней границе леса (2500 м) – 6 месяцев (рис. 1).

Сезонная динамика метеозаэлемента на феномаршруте Тебердинского заповедника закономерно коррелирует со сроками наступления фенофаз у древесно-кустарниковых растений. Весеннее повышение суммы положительных температур сопровождается весенним пробуждением растений и началом периода вегетации. Первые признаки начала вегетации характеризуются зацветанием (пылением) ольхи серой. Увеличение влажности воздуха и повышение скорости ветра ранней весной сдерживают развитие цветения. В период осеннего фенологического развития, в фазах изменения окраски листьев и их опадения, эти факторы напротив, сокращают продолжительность фенофаз [6, 8]. Наличие снежного покрова на маршруте сезонных наблюдений, оказывает аналогичное влияние на фенофазы ранневесеннего и осеннего периодов. Количество осадков летом в сочетании с теплом – главный показатель фенологического развития летом, в период наиболее активных физиологических функций растений.

ТЕБЕРДА

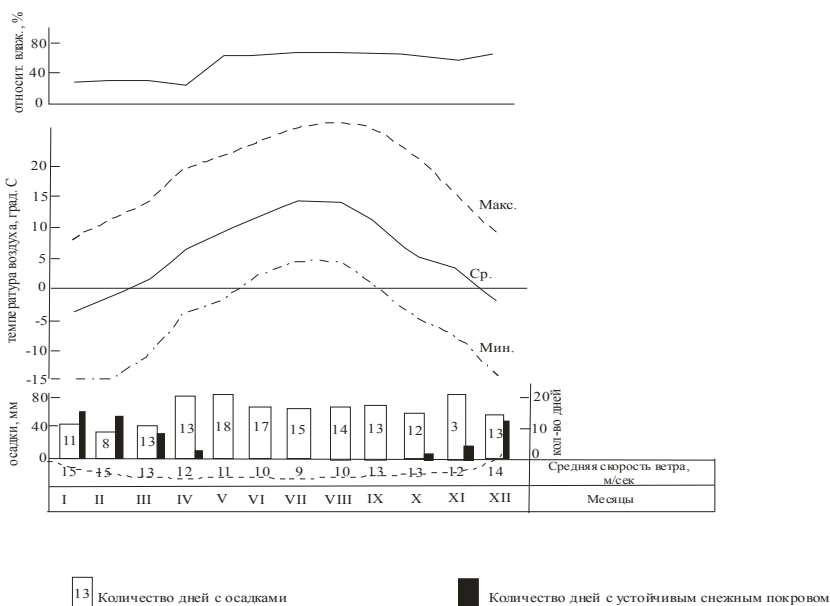
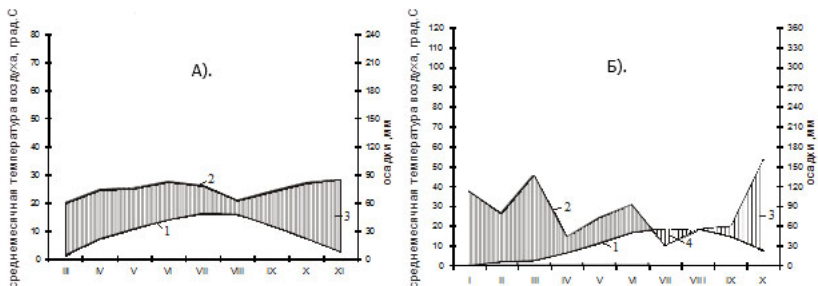


Рис. 1. Годовой ход метеорологических элементов на метеостанции «Теберда»

Потепление климата, как утверждают многие ученые [1; 4] имеет продолжительный срок, начиная со второй половины XX века, особенно выражено в последней его четверти. Потепление в бореальных областях отличается, прежде всего, увеличением теплых зим.

Даже в зимние месяцы в Тебердинской долине, значения абсолютных максимумов не бывают отрицательными, что свидетельствует о сезонных оттепелях зимой [7]. В периоды оттепелей в декабре может происходить цветение у ольхи серой и лещины обыкновенной. На хорошо прогреваемых южных склонах в январе иногда зацветает шафран сетчатый.

О потеплении климата могут свидетельствовать климатодиаграммы составленные методом А. Госсена [3]. Рисунок (Б) характеризует тепло-влажностную обеспеченность вегетации по средним показателям периода с 2014 по 2018 гг., (А) отражает среднее многолетнее сочетание тепла и влаги вегетации с 1996 по 2000 гг. (рис. 2).



- 1 – кривая средних месячных температур воздуха;
 2 – кривая осадков (соотношение 10–30 мм);
 3 – влажное время года;
 4 – полусухой период.

Рис. 2. Климатодиаграммы вегетационных периодов

Принято считать, что при пересечении кривой осадков (соотношения 10 °С – 20 мм) линию температур, наступает засушливый период, в представленных построениях такого периода не наблюдается. Когда кривая осадков (соотношения 10°С – 30 мм) пересекает линию температур, то наступает полусухой период. Последняя многолетняя вегетация за период с 2014–2018 гг. характеризовалась полусухим периодом во второй половине лета. Секторы с вертикальными штриховыми линиями отражают влажные сроки сезона вегетации. Из рисунка следует, что повышенная теплообеспеченность в последней пятилетней вегетации, очевидна, что можно рассматривать как результат потепления климата. Фенологические наблюдения последних лет показывают смещение сроков цветения на более ранние даты у таких видов как бересклет европейский, боярышник обыкновенный, барбарис и бузина черная. Фаза цветения указанных видов ранее отмечалась в первых числах июня. В последних сезонах цветение наступает в конце мая и не всегда продолжается в июне, что может свидетельствовать об адаптации поздно цветущих видов растений к потеплению климата.

Заметные изменения сроков наступления фенофаз в дендрофлоре Тебердинского заповедника зафиксированы в течение почти в 40-летнего цикла наблюдений.

Сравнение средних многолетних сроков наступления отдельных фенофаз по выделенным пятилетним периодам (1976–2000 и 2014–2018 гг.), из почти сорокалетнего ряда наблюдений, показывает очевидные смещения их регистрации. Весенние фенологические фазы: набухания, распускания и разворачивания листьев, у большинства древесно-кустарниковых видов, проявляют тенденцию смещения к более ранним датам [3, 4]. Легко распознаваемые фенофазы: появление первых цветков, конец цветения, а также дальнейшее развитие генеративных органов в летний сезон – созревание плодов (семян), аналогично наступают в более ранние сроки.

Отличительной особенностью наступления и развития осенних фенологических фаз, напротив, приходится на более поздние сроки. Отдельные популяции видов, практически не изменили сроки наступления весенних фенофаз, а в отдельные виды демонстрируют даже их задержку в

условиях потепления климата. Например, *фаза набухания листовых почек* у клена остролистного, малины, ольхи серой; *фаза распускания листовых почек* у бересклета европейского, волчьего лыка; *фаза появления первых цветков* у боярышника, осины, рябины обыкновенной. Тем не менее, постепенно устанавливается общий фон смещения сроков наступления весенне-летних фенофаз дендрофлоры в векторе более ранних дат, согласующийся с потеплением климата. Отмечено единое для всех наблюдаемых популяций, более раннее, наступление фенофазы *развертывания листовых почек* в заповеднике. Процентное соотношение видов, у которых регистрируется смещение наступления весенних фенофаз к более ранним датам, как реакция на потепление климата и динамика других дендрофенологических показателей отражены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика фоновых сроков наступления фенофаз дендрофлоры Тебердинского заповедника в сроках (пятилетках) наблюдений

Фенофазы	% видов с ранними сроками наступления фенофаз	Сроки наступления фенофаз по пятилетним периодам		Смещение сроков наступления фенофаз
		1976–1980 гг.	2014–2018 гг.	
Набухание листовых почек	64	26.03	22.03	+4
Распускание листовых почек	76	08.04	04.04	+4
Развертывание листовых почек	100	22.04	15.04	+7
Появление первых цветков	68	2.05	28.04	+4
Конец цветения	72	21.05	16.05	+5
Начало созревания плодов	60	06.08	05.08	+1
Начало осеннего расцвечивания листьев	32	04.09	08.09	-4
Начало листопада	32	20.09	24.09	-4
Полное опадение листьев	4	20.10	27.10	-7

Для сравнительного анализа выделены фенофазы с характерными признаками, легко распознаваемыми в природе, исключаящими расплывчатое толкование. Развитие фенофаз в контексте потепления климата определяет фенологический фон по этапам сезонного развития дендрофлоры в локальных геоэкологических условиях.

Анализ климатических изменений в горном пространстве и времени показывает устойчивое повышение температуры и влажности окружающей среды во всех сезонах годового цикла в регионе. Климатическая трансформация в определенных многолетних гидро-климатических наблюдениях

подтверждает нарастающие тенденции потепления, способствующие смещению наступления фенологических сроков развития дендрофлоры.

Большинство видов наблюдаемых популяций в Тебердинском заповеднике раньше проявляют характерные черты весенне-летнего фенологического развития в тренде потепления климата, что является подтверждением тесноты связи между изменением климата и физиологической реакцией растений в соответствующие периоды. Таким образом, фенологические сроки развития дендрофлоры адаптируются к климатическим и погодным изменениям в течение сезонного цикла, при этом изменяя продолжительность вегетации. Осенние фенофазы, наступают значительно раньше (более чем на один месяц) на верхних высотных уровнях (в диапазоне абсолютных отметок 1200 м н у м.), в отличие от весенних.

Сопряженный анализ фенопроявлений дендрофлоры с погодными условиями позволяет осуществлять кратковременные прогнозы фенологических сроков, ориентированных на лесохозяйственные мероприятия рекреационную деятельность, животноводство и побочное пользование. Фенологические прогнозы сроков наступления фенофаз вошли в практику агрометеорологического обслуживания сельского хозяйства в середине 30-х годов прошлого столетия, после того как в Центральном бюро погоды были получены термические показатели скорости развития некоторых плодовых культур [3; 8]. Величины эти, как правило, выражались в суммах эффективных температур. В основу всех расчетов при составлении фенологических прогнозов сроков наступления весенне-летних фенофаз берутся текущие условия погоды, а также долгосрочный синоптический прогноз. В горных условиях фенологический прогноз дополняется градиентами изменений гидроклиматических показателей, зависящих не только от абсолютной высоты местности, но и от экспозиции склонов и удаленности от Главного хребта.

Список литературы

1. Дега Н.С. Динамика основных компонентов ландшафта Карачаево-Черкесии в условиях меняющегося климата и хозяйственной деятельности. Автореф. дис. канд. геогр. наук. Карачаевск, 2010. 24 с.
2. Лурье П.М., Крохмаль А.Г., Панов В.Д., Панова С.В., Тамов М.Ч. Карачаево-Черкесия: климатические условия. Ростов н/Д: Изд-во Рост.ун-та, 2000. 196 с.
3. Онищенко В.В. Геоэкологические особенности и функционирование лесной растительности Северо-Западного Кавказа (на примере Тебердинского заповедника). Диссертация канд. геогр. наук. Ростов-на-Дону, 2001. 266 с.
4. Онищенко В.В. Динамика климатических условий на особо охраняемых природных территориях Северного Кавказа // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2004. №1. С. 108.
5. Онищенко В.В., Дега Н.С. Экосистемный мониторинг горных районов Карачаево-Черкесии в условиях техногенного прессинга и изменения климата // Безопасность в техно-сфере. М.: 2009. Вып. 6. С. 14–18.
6. Онищенко В.В., Салпагаров А.Д., Дега Н.С. Влияние изменения климата на сезонную динамику дендрофлоры Тебердинского заповедника // Проблемы региональной экологии. 2006. №1. С. 42–49.
7. Петрова И.В., Онищенко В.В. Фенологическая изоляция разновысотных популяций *Pinus ylvestris* L. в условиях Северного Кавказа // Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа. Сборник научных трудов. Под общей редакцией Д.С. Салпагарова. Ставрополь, 2000. С. 146–151.
8. Шульц Г.Э. Общая фенология. Л.; Наука, 1981. 188 с.

Джалалов Азер Айдын оглы
старший преподаватель

Лянкаранский государственный университет
г. Лянкарань, Азербайджанская Республика

Маггеррамова Севиндж Исмаил кызы

Азербайджанский государственный экономический университет
г. Баку, Азербайджанская Республика

Гамидова Ляман Руслан кызы

Лянкаранский государственный университет
г. Лянкарань, Азербайджанская Республика

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В НЕКОТОРЫХ ВИДАХ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

***Аннотация:** в статье освещены результаты анализов содержания тяжёлых металлов в растительном сырье, выращенном на территории Азербайджанской Республики, и в продуктах их переработки. Установлено, что относительно высокое содержание концентраций цинка, кадмия, свинца и меди обнаружено в зеленых чайных листьях. А самое низкое содержание этих металлов содержалось в свежих лимонах.*

***Ключевые слова:** содержание тяжёлых металлов, пищевые продукты, баклажаны, лимоны, зеленой чайный лист.*

Введение

Актуальность темы определяется тем, что среди контаминантов, содержащихся в растительном сырье, именно тяжёлые металлы представляют особый интерес, так как их содержание в окружающей среде с каждым годом возрастает. Попадая в организм с продуктами питания, тяжёлые металлы создают угрозу для здоровья человека. Следует отметить, что в Азербайджанской Республике проблема безопасности, связанная с производством растительного сырья и пищевых продуктов, входит в число приоритетных задач государственной политики в области здорового питания, так как такой подход является необходимым условием обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1, с. 3; 2, с. 1054–1055].

В современных условиях пищевые продукты содержат различные количества контаминантов, преимущественно ниже уровня установленных гигиенических нормативов [3, с. 57–60]. Однако некоторые контаминанты в конкретных видах пищевых продуктов даже в пределах допустимых уровней оказывают нагрузку на организм человека [4, с. 10–27; 5, с. 1–7]. Длительные химические нагрузки малой интенсивности являются одним из наиболее значимых факторов риска для здоровья, снижающих устойчивость организма к воздействию других неблагоприятных экологических и социально обусловленных факторов окружающей среды [6, с. 23].

Необходимость проведения контроля за обеспечением безопасности продуктов, изучение возможного негативного влияния малых доз чужеродных веществ на здоровье человека рассматриваются в качестве

важных научных и практических задач гигиены. Однако подавляющее большинство подобных исследований осуществляется преимущественно на моделях крупных промышленных городов и центров [6, с. 23], в то же время аналогичные проблемы не теряют своей актуальности и в регионах с относительно меньшей численностью населения, таких как Лянкаранский экономический район Азербайджана. Указанный регион в основном специализируется на чаеводстве, овощеводстве и субтропических культурах. В результате чего в качестве приоритетной на ближайшие годы перед регионом поставлена задача интенсивного развития указанных отраслей сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, контроля качества и безопасности конечной продукции [7].

Теоретическое обоснование

В настоящее время среди множества факторов, влияющих на здоровье, существенную роль играет качественное, рациональное питание, основу которого составляют свежие и переработанные фрукты и овощи – важнейший источник витаминов, питательных и минеральных веществ, антиоксидантов, которые в организме человека катализируют биохимические реакции и регулируют основные физиологические процессы [8, с. 11–15].

В связи с тем, что фрукты и овощи могут поглощать тяжелые металлы из почвы, содержание минералов и металлов в одних и тех же плодовоовощных культурах может очень сильно различаться в зависимости от почвы и региона, где они выращиваются. Увеличенная концентрация тяжелых металлов ассоциирована с этиологией многих заболеваний, особенно сердечно-сосудистых, неврологических и заболеваний почек [9, с. 68–81].

Поэтому нами выполнены комплексные исследования содержания Zn, Cd, Pb, Cu в некотором растительном сырье, которые в Азербайджане производятся впервые.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были:

- свежие баклажаны, выращенные на территориях учебно-экспериментальной базы Лянкаранского государственного университета;
- свежие лимоны, выращенные на территории Лянкаранского чайного филиала Научно-исследовательского института плодководства и чая Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики;
- зеленой чайный лист, выращенный, районированный и интродуцированный в хозяйствах Лянкаранско-Астаринского региона.

Измерения массовых концентраций цинка, кадмия, свинца и меди выполняли методом инверсионной вольтамперометрии после предварительной подготовки проб путем «мокрой» минерализации [10].

Метод инверсионной вольтамперометрии основан на способности элементов, накопленных на рабочем электроде из анализируемого раствора, электрохимически растворяться при определенном потенциале, характерном для каждого элемента.

Работа выполнена в лаборатории «Экология и безопасность продовольственных продуктов» кафедры технологии и технических дисциплин Лянкаранского государственного университета и в учебно-методической лаборатории кафедры «Инженерия и прикладные науки» Азербайджанского государственного экономического университета.

Результаты и обсуждение

Результаты анализов содержания Zn, Cd, Pb, Cu в свежих баклажанах, лимонах и зеленных чайных листьях представлены в таблице.

Таблица 1

Средние данные по содержанию массовых концентраций Zn, Cd, Pb, Cu в свежих баклажанах, лимонах и зеленных чайных листьях

Наименование продуктов	Содержание массовых концентраций, мг/кг			
	Zn	Cd	Pb	Cu
Баклажаны свежие	0,52±0,20	0,0032±0,0012	0,055±0,20	0,46±0,17
Лимоны свежие	0,0041±0,00	0,00±0,00	0,052±0,019	0,39±0,14
Зеленной чайный лист	2,90±1,10	0,029±0,029	0,11±0,040	3,10±1,10

Как видно из таблицы, относительно высокое содержание концентраций Zn 2,90±1,10 мг/кг, Cd 0,029±0,029 014 мг/кг, Pb 0,11±0,040 мг/кг и Cu 3,10±1,10 мг/кг обнаружено в зеленных чайных листьях. А самое низкое содержание Zn 0,0041±0,00 мг/кг, Cd 0,00±0,00 мг/кг, Pb 0,052±0,019 мг/кг и Cu 0,39±0,14 мг/кг обнаружено в свежих лимонах. Между прочим, в свежих лимонах Cd вообще не обнаружен.

Вольтамперограммы содержания массовых концентраций Zn, Cd, Pb, Cu в свежих баклажанах, лимонах и зеленных чайных листьях показаны на рисунках 1–3. Как видно из таблицы и рисунков 1–3, содержание концентрации Zn, Cd, Pb, Cu в изученном сырье располагается в следующем порядке: для баклажанов – Zn > Cu > Pb > Cd, для лимона – Cu > Pb > Zn, для чайных листьев – Cu > Zn > Pb > Cd.

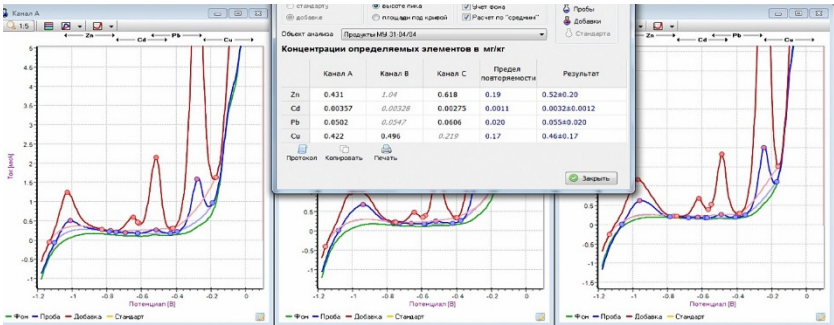


Рис. 1. Вольтамперограмма содержания массовых концентраций Zn, Cd, Pb, Cu в свежих баклажанах

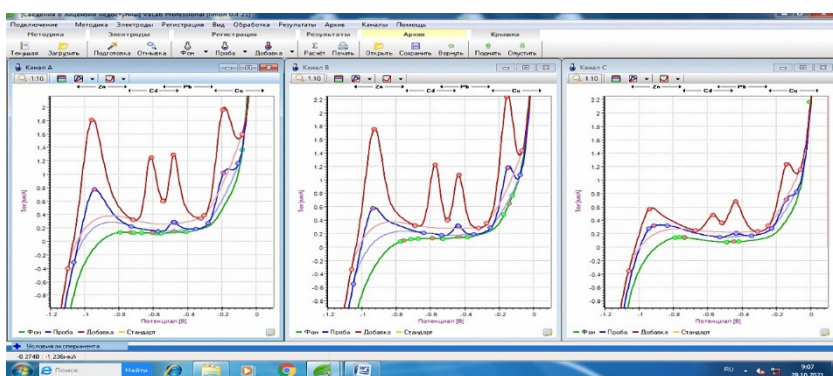


Рис. 2. Вольтамперограмма содержания массовых концентраций Zn, Cd, Pb, Cu в свежих лимонах

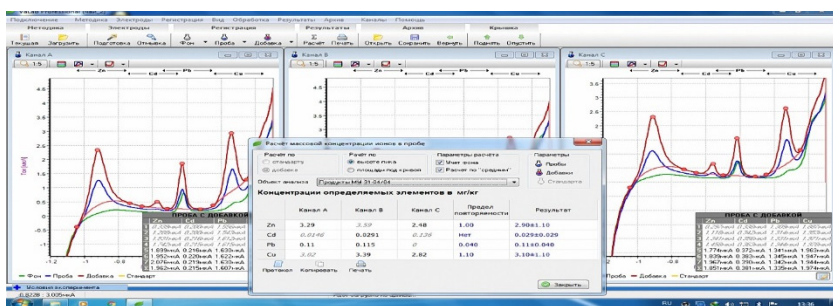


Рис. 3. Вольтамперограмма содержания массовых концентраций Zn, Cd, Pb, Cu в зеленых чайных листьях

Отличия в содержании концентраций токсичных металлов в консервированных огурцах обусловлены технологическим процессом. Так, при производстве консервированных огурцов металлы мигрируют из сырья в жидкую среду, а при их отсутствии в сырье они могут мигрировать из жидкой среды в сырье.

Результаты анализов, приведенные в таблице 1 и рисунках 1–3, показывают, что общее содержание концентрации всех проверенных тяжёлых металлов в чайных листьях выше, чем в баклажанах и лимонах.

Согласно действующим в Азербайджанской Республике Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам [11], допустимый уровень Cd, Pb в чайной продукции и плодоовощных консервах – не более 1,0 мг/кг и 10,0 мг/кг соответственно.

Как показывают результаты проведенных нами исследований, содержание массовых концентраций Cd, Pb во всех анализируемых пробах чайных листьев, огурцов и лимонов меньше, чем их допустимые уровни, указанные в действующих нормативных документах [11]. Содержание массовых концентраций Zn, Cu в свежих овощах, цитрусовых и чайных листьях указанными нормативами не нормируется.

Анализ существующих литературных и патентных источников информации показывает, что некоторые токсические металлы, такие как Zn, Cd, Pb, Cu, в конкретных видах пищевых продуктов в пределах допустимых уровней оказывают нагрузку на организм человека.

Выводы

В результате проведенных нами исследований установлено, что относительно высокое содержание концентрации Zn $2,90 \pm 1,10$ мг/кг, Cd $0,029 \pm 0,029$ 014 мг/кг, Pb $0,11 \pm 0,040$ мг/кг и Cu $3,10 \pm 1,10$ мг/кг обнаружено в зеленых чайных листьях. А самое низкое содержание Zn $0,0041 \pm 0,00$ мг/кг, Cd $0,00 \pm 0,00$ мг/кг, Pb $0,052 \pm 0,019$ мг/кг и Cu $0,39 \pm 0,14$ мг/кг обнаружено в свежих лимонах.

Примечание. Работа частично выполнена в рамках грантового проекта Министерства образования Азербайджанской Республики (государственный регистрационный №622/21/1108-A3-456/Y/A2; договор № АОИП-2021-07).

Список литературы

1. Боев В.М. Химические канцерогены среды обитания и злокачественные образования / В.М. Боев, В.Ф. Куксанов, В.В. Быстрых. – М.: Медицина, 2002. – 344 с.
2. Хотимченко С.А. Использование концепции анализа риска в системе мониторинга за безопасностью пищевых продуктов / С.А. Хотимченко // Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Кн. I. – М., 2007. – С. 1054–1055.
3. Василовский А.М. Гигиеническая оценка безопасности продовольственного сырья в Центральной Сибири / А.М. Василовский, С.В. Куркатов // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Т. III. – М., 2012. – С. 57–60.
4. Məhərrəmov M.Ə., Məhərrəмова S.İ., Kazımova İ.H. Xammal və qida məhsullarının təhlükəsizliyi. Bakı: «İqtisad Universiteti» Nəşriyyatı, 2019. 270 с. (На азерб. языке).
5. Mahurpawar M. Effects of heavy metals on human health // Int. J. Res. Granthaalayah. 2015, №530. P. 1–7.
6. Литвинова О.С. Разработка подходов к определению приоритетных контаминантов химической природы в пищевых продуктах в режиме реального времени с целью оптимизации санитарно-эпидемиологического надзора: автореф. дис. ... канд. мед. наук / О.С. Литвинова. – М., 2013. – 23 с.
7. Государственная программа социально-экономического развития регионов Азербайджанской Республики на 2019–2023 годы (утв. Указом Президента Азербайджанской Республики от 29 января 2019 г.). – Баку, 2019.
8. Məhərrəmov M.Ə. Qida məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı, «İqtisad Universiteti» Nəşriyyatı. 2015. 384 с. (На азерб. языке).
9. Feseha A., Chaubey A.K., Abraha A. Heavy metal concentration in vegetables and their potential risk for human health // Health Risk Analysis. 2021. №1. P. 68–81. DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.07.eng
10. МУ 08–47/242. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца и меди методом инверсионной вольтамперометрии с использованием анализаторов типа ТА. – Томск, 2009. – 16 с.
11. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические требования безопасности пищевых продуктов и пищевой ценности» (утв. Министерством здравоохранения Азербайджанской Республики от 30.04.2010, №25). – Баку, 2010.

Капитальчук Марина Владимировна

канд. биол. наук, доцент

Капитальчук Иван Петрович

канд. геогр. наук, доцент

Акчурина Юна Ювиналиевна

магистрант

ГОУ «Приднестровский государственный
университет им. Т.Г. Шевченко»

г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика

К ВОПРОСУ О ВЗАИМОСВЯЗИ ЖЕЛЕЗА И МАРГАНЦА В ЭКОСИСТЕМАХ МОЛДАВИИ

Аннотация: в статье обсуждается содержание Fe и Mn в водах, почвах, растениях и организме сельскохозяйственных животных Молдавии. Анализируется взаимосвязь содержания Fe и Mn во всех компонентах окружающей среды Молдавии. Выявлена тесная взаимосвязь этих элементов не только в почвах и растениях, но и в организме животных.

Ключевые слова: железо, марганец, вода, почва, растения, животные.

Fe и Mn на современном этапе развития науки изучаются и как элементы загрязнители, вызывающие ряд патологических состояний у живых организмов, и как жизненно необходимые элементы, недостаток которых также нарушает функционирование практически всех организмов [1].

Обеспечение организма человека и животных Fe и Mn зависит от наличия этих элементов в природных водах, почвах, продуктах питания растительного и животного происхождения. В почвах Молдавии Fe измеряется в г/кг (в среднем 25 г/кг), т.е. значительно больше, чем в растениях. В отличие от Fe содержание Mn в почвах не так много (в среднем 600–700 мг/кг), но в растениях содержание этих двух элементов не столь отличается: Fe от 177 до 386 мг/кг, а Mn от 70 до 214 мг/кг [9].

Для нормального функционирования любого живого организма необходимо не только определенное количество того или иного химического элемента, но и определенное соотношение между этими элементами. Увеличение концентрации одного элемента может способствовать увеличению другого (синергизм) и, наоборот, увеличение одного элемента может способствовать уменьшению другого (антагонизм) [2].

Ранее проведенные исследования поверхностных вод Молдавии выявили локальные загрязнения антропогенного характера Fe и Mn в р. Днестр, а также в Кучурганском водохранилище [7].

На территории Молдавии из всех рассматриваемых нами ранее элементов в почвах и растениях наиболее тесная корреляционная взаимосвязь оказалась Fe-Mn [5]. В экологических условиях Молдавии в почвах поймы наблюдается тесная связь Mn-Zn и Mn-Cu [12].

При изучении миграции Mn в биогеохимических условиях Молдавии, выявлено, что этот элемент слабо дифференцируется в почвенном покрове в зависимости от рельефа [8]. В вертикальном профиле разнотравно-луговой почвы распределение Fe и Mn имеет существенные различия, обусловленные наличием залегания грунтовых вод [10]. Анализ содержания

тяжелых металлов в донных отложениях водных объектов Молдавии показал, что Fe и Mn всегда больше в седиментах, чем других металлов [6].

В волосяном покрове коров степного района Молдавии была отмечена слабая изменчивость в содержании Mn [14]. Системные исследования Fe в экосистемах Молдавии выявили благоприятные биогеохимические условия для аккумуляции этого элемента живыми организмами [3]. В сыроворотке жителей лесостепного района Молдавии был отмечен избыток Fe у жителей с нарушениями функционирования организма и повышенное содержание у условно здоровых людей [11,13].

Цель данной работы: осуществить анализ соотношения Fe и Mn в компонентах окружающей среды Молдавии и оценить их синергетическую взаимосвязь.

Материалы и методы

Содержание Fe и Mn определялось атомно-абсорбционным способом с использованием спектрофотометра Aanalyst800 фирмы Perkin Elmer в воде р. Днестр, р. Ягорлык, Кучурганского водохранилища, прудах и колодцах Молдавии. Также материалом для анализа в данной работе послужили волосяной покров коз, коров и шерсть кроликов, когти кур в которых определялось содержание Fe и Mn. Определение Fe и Mn в биоматериале осуществлялось на приборах квадрупольной масс-спектрометрии (Perkin Elmer, США) и атомно-эмиссионном спектрометре Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США). Анализ подвергалась усредненная проба для лесостепного и степного района исследуемого региона. Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением обычных методов математической статистики.

Результаты и обсуждение

Данные по среднему содержанию рассматриваемых элементов в разных типах водных объектов приведены на рисунке 1. Содержание Fe в природных водах Молдавии отличается большой изменчивостью. Концентрации этого элемента колеблются в широком диапазоне значений, составляя на различных участках реки от менее 50 до 3338 мкг/л, что соответствует 0,17–11,13 ПДК, при среднем значении 875 мкг/л. Вместе с тем, как следует из рисунка 1, среднее содержание Fe в воде Кучурганского лимана по сравнению с Днестром уменьшается более чем в 3 раза и составляет 258 мкг/л. В остальных водных объектах, питающихся за счет местного стока, концентрация Fe остается достаточно стабильной и не превышает 50 мкг/л. Это указывает на то, что колебания концентрации этого элемента и его высокие значения в воде Днестра и Кучурганского водохранилища обусловлены главным образом антропогенными факторами.

Вторым по относительному содержанию в природных водах Молдавии является Mn, концентрация которого в поверхностных водных объектах изменяется в интервале 6–217 мкг/л. Наибольшее его содержание наблюдается в реке Днестр (100 мкг/л) и городских прудах (89 мкг/л) (рис. 1). В отдельных пробах воды Днестра и Кучурганского водохранилища концентрация Mn превышает допустимые нормы, достигая 1,72–2,17 ПДК. В то же время в грунтовых водах количество Mn ограничено пределами 52–58 мкг/л.

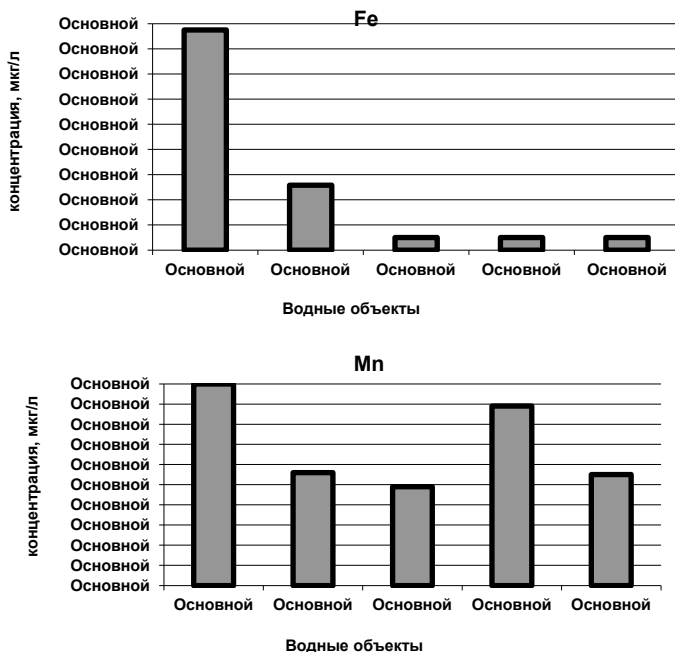


Рис. 1. Среднее содержание Fe и Mn в водных объектах:
1 – р. Днестр, 2 – Кучурганский лиман, 3 – р. Ягорлык, 4 – пруды,
5 – колодцы

Особый интерес представляет анализ изменения гидрохимических показателей вниз по течению на рассматриваемом участке реки Днестр, результаты которого представлены на рисунке 2.

В частности, для концентрации Fe отмечается два локальных максимума с превышением ПДК, явно обусловленные техногенными факторами: один – в районе набережной г. Рыбница (створ 5), другой – ниже сброса воды Дубоссарской ГЭС (створ 7). Характер распределения Mn на рассматриваемом участке реки аналогичен Fe.

Уровень содержания химических элементов в поверхностных и грунтовых водах является важным экологическим показателем обеспеченности того или иного элемента, так как он служит одним из критериев биогеохимического прогноза экологического статуса элементов различных ландшафтов. Таким образом, исходя только из этих данных, можно предположить, что обеспеченность живых организмов Молдавии Fe и Mn должна быть высокой.

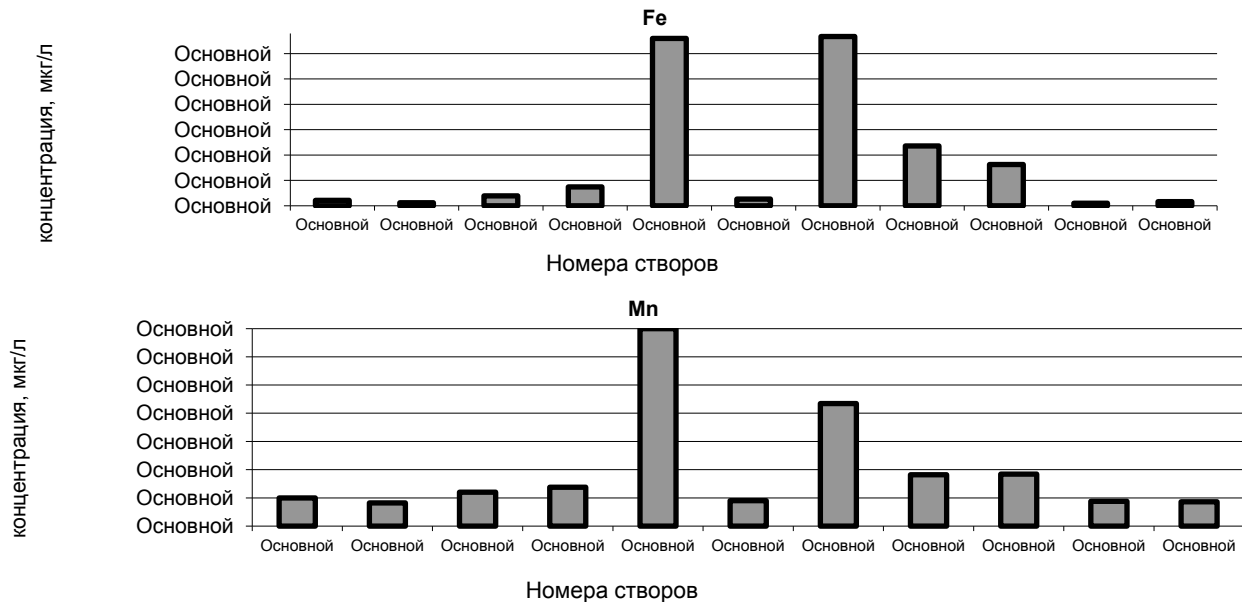


Рис. 2. Изменение концентрации Fe и Mn в р. Днестр створы:

1 – г. Каменка, 2 – с. Рашков, 3 – с. Ержово, 4 – г. Рыбница на входе в черту города, 5 – г. Рыбница в районе набережной, 6 – Дубоссарское водохранилище выше плотины (г. Дубоссары), 7 – ниже по течению от плотины Дубоссарской ГЭС, 8 – с. Парканы, 9 – г. Бендеры (набережная), 10 – г. Тирасполь (набережная), 11 – с. Глиное. Протяженность исследуемого участка на Днестре составляет около 300 км.

В почвах Молдавии содержание Fe в верхнем слое 0–40 см находится в пределах от 12,3 до 37,7 г/кг Fe при среднем значении 23,6 г/кг. Часто отмечается увеличение валового Fe по мере усиления гумидности климатических условий.

По среднему содержанию Mn в земной коре превосходит все тяжелые металлы, не считая Fe. Содержание Mn в почвообразующих породах Молдавии изменяется от 180 до 900 мг/кг (среднее значение 610 мг/кг). Валовый Mn в почвах исследуемого региона обычно превышает его среднее содержание в почвообразующих породах (таблица 1).

Таблица 1

Содержание Fe и Mn в почвах и надземной части подсолнечника Молдавии [4]

Элемент	Содержание элемента, мг/кг				КБН	
	Почва		Растения			
	Диапа- зон зна- чений	Среднее± ср.кв.откл.	Диапа- зон зна- чений	Среднее± ср.кв.откл.	Диапа- зон зна- чений	Среднее± ср.кв.откл.
Fe	12300– 37700	24900±6000	177,4– 386,2	272,6±77,4	0,007– 0,19	0,01±0,004
Mn	445,6– 1459,6	673,6±198,7	48,0– 214,5	103,9±56,2	0,08– 0,36	0,15±0,08

Количество Mn в почве существенно различается от 445,59 мг/кг в черноземе карбонатном до 1459,62 мг/кг в серой лесной почве. Несмотря на это, его среднее количество в различных подтипах черноземов находится в достаточно узком интервале значений 589 – 672 мг/кг.

Более 10 лет назад была установлена значимая положительная тесная взаимосвязь Fe с Mn в почвах Молдавии (рисунок 3), а также значимая положительная тесная взаимосвязь Fe с Mn в растениях этого же региона исследования (рисунок 4). Эти факты способствовали тому выводу, что Fe и Mn в экосистемах Днестровско-Прутского междуречья необходимо рассматривать совместно.

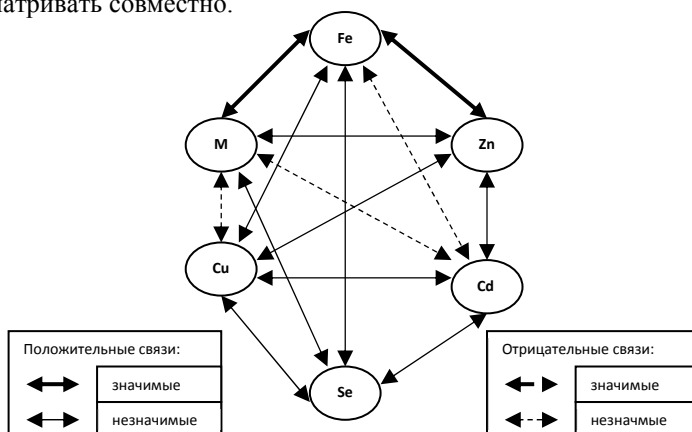


Рис. 3. Взаимосвязь микроэлементов в почвах Молдавии [4]

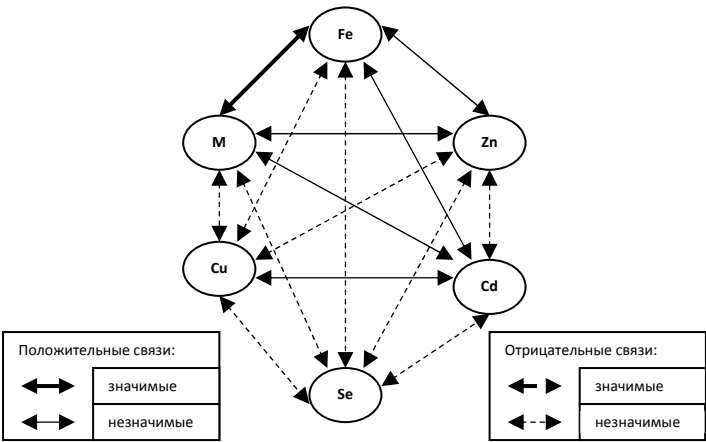


Рис.4. Взаимосвязь микроэлементов в растениях подсолнечника [4]

В таблицах 2 и 3 представлены результаты по обеспеченности Fe и Mn животных Молдавии. Волосной покров коров в наибольшей степени содержит и марганец, и железо.

Таблица 2

Содержание Fe и Mn в организме коз и коров Молдавии (мкг/г)

Элемент	Козы (вол. покров)		Коровы (вол. покров)	
	Лесостепь	Степь	Лесостепь	Степь
Fe	211±32	184±28	213±32	521±78
Mn	10,03±1,5	8,33±1,25	10,75±1,61	33,51±5,03

Важно отметить, что в естественных условиях в когтях кур достоверно больше и Fe, и Mn, по сравнению с курами, выращенных на птицефабриках. Это указывает на благоприятные условия аккумуляции этих двух элементов в биогеохимических условиях Молдавии

Таблица 3

Содержание Fe и Mn в организме кроликов и кур Молдавии (мкг/г)

Элемент	Кролики (шерсть)		Куры (когти)	
	Лесостепь	Степь	Лесостепь	Степь (птицефабр)
Fe	39,41±5,91	98,74±14,81	285±43	46,2±6,93
Mn	1,18±0,18	3,6±0,54	8,04±1,21	3,9 ±0,59

Проведенный корреляционный анализ Fe и Mn усредненных образцов волосяного покрова коз, коров и шерсти кроликов из лесостепной и степной зон Молдавии показал очень тесную положительную корреляцию (рисунок 5).

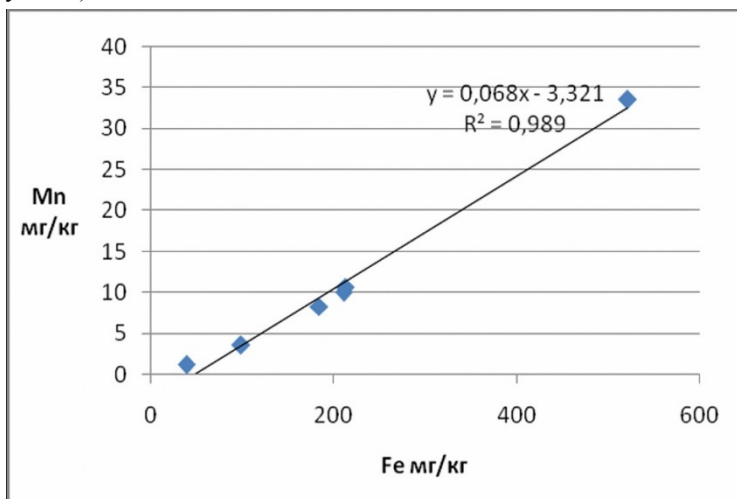


Рис. 5. Взаимосвязь Fe-Mn в волосяном покрове коз, коров и шерсти кроликов в условиях степи и лесостепи Молдавии

Таким образом, значимая положительная связь Fe с Mn наблюдается не только для почв и растений Молдавии, как это было установлено 10 лет назад, но и для животных.

Выводы

В водных объектах Молдавии концентрации Fe и Mn высокие, имеются случаи превышения ПДК, обусловленные антропогенными факторами. Повышенному содержанию Fe в почвах, растениях и организме животных Молдавии сопутствует повышенное содержание Mn.

Список литературы

1. Ермаков В.В. Биогеохимическая индикация микроэлементов / В.В. Ермаков, С.Ф.Тютиков, В.А. Сафонов; отв. ред. Т.И. Моисеенко. – М., 2018. – 386 с.
2. Капитальчук И.П. Особенности биогеохимии микроэлементов в Молдавии / И.П. Капитальчук, М.В. Капитальчук // Биогеохимические инновации в условиях коррекции техногенеза биосферы: труды Международного биогеохимического Симпозиума, 5–7 ноября 2020 г. В 2-х томах: том 1/ ред. коллегия: В.В. Ермаков и др. – Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2020. – С. 83–96.
3. Капитальчук И.П. Железо в экосистемах Молдавии / М.В. Капитальчук, Т.И. Богатая, И.С. Мезенцева // Биогеохимические инновации в условиях коррекции техногенеза биосферы: труды Международного биогеохимического Симпозиума, 5–7 ноября 2020 г. В 2-х томах: том 1 / ред. коллегия: В.В. Ермаков и др. – Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2020. – С. 291–297.
4. Капитальчук И.П. Биогенные микроэлементы в почвах и растениях долины Днестра / И.П. Капитальчук, М.В. Капитальчук, Д.Н. Измайлова, О.П. Богдевич // Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al AȘM. – Chișinău, 2011. – N. 2. – P. 122–132.

5. Капитальчук И.П. О взаимосвязи микроэлементов Se, Fe, Mn, Zn, Cu, Cd в компонентах экосистем долины Днестра / И.П. Капитальчук, М.В. Капитальчук, Н.А. Голубкина // Проблемы региональной экологии. – 2011. – №6. – С. 174–180.
6. Капитальчук И.П. Седименты как источник микроэлементов для восстановления эродированных почв Молдовы / И.П. Капитальчук, М.В. Капитальчук, Н.А. Голубкина, С.С. Шешнищан, Т.Л. Шешнищан // Проблемы региональной экологии. – 2015. – №4. – С. 38–43.
7. Капитальчук И.П. О содержании Fe, Mn, Zn, Ni, Se, Cu, Pb, Cd в поверхностных и грунтовых водах Молдовы / И.П. Капитальчук, М.В. Капитальчук, Д.Н. Измайлова, О.П. Богдевич // Проблемы региональной экологии. – 2012. – №3. – С. 41–45.
8. Капитальчук И.П. Миграция марганца, цинка, меди и молибдена в ландшафтно-геохимических катенах долины Нижнего Днестра / И.П. Капитальчук, Т.Л. Шешнищан, С.С. Шешнищан, М.В. Капитальчук // Юг России: экология, развитие. – 2018. – Т. 13, №2. – С. 96–112.
9. Капитальчук М.В. Накопление Fe, Mn, Zn, Cu, Se растениями в условиях долины Днестра / М.В. Капитальчук, Н.А. Голубкина, И.П. Капитальчук // Актуальные проблемы биоэкологии: сб. материалов II Междунар. научно-практ. конф. (Москва, 26–28 октября, 2010 г.). – М.: Изд-во МГОУ, 2010. – С. 163–167.
10. Капитальчук М.В. Геохимическая неоднородность почвы пойменной экосистемы (на примере Ботанического сада Приднестровского университета) / М.В. Капитальчук, И.П. Капитальчук, Т.И. Богатая, В.П. Гребенщиков // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: социальный, правовой, экономический и экологический аспекты: материалы Международной научно-практической конференции (12–16 ноября 2019 г.). – Воронеж: ВГУ, 2019. – Том 1. – С. 257–262.
11. Капитальчук М.В., Отличия в содержании некоторых элементов в организме здоровых и больных жителей города Каменка / М.В. Капитальчук, Н.В. Зубко, Ю.Д. Драгомарецкий // Биогеохимические инновации в условиях коррекции техногенеза биосферы: труды Международного биогеохимического Симпозиума (5–7 ноября 2020 г.): в 2-х томах: том 1 / ред коллегия: В.В. Ермаков и др. – Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2020. – С. 298–302.
12. Капитальчук М.В. Особенности распределения основных агрохимических показателей и металлов (Cu, Zn, Mn, Fe, Cd, Pb) по вертикальным профилям пойменной почвы / В.Ф. Хлебников, И.П. Капитальчук, В.П. Гребенщиков и др. // Биогеохимические инновации в условиях коррекции техногенеза биосферы: труды Международного биогеохимического Симпозиума. – Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко. – С. 93–100.
13. Капитальчук М.В., Оценка влияния гидрохимических показателей воды питьевой воды на содержание Ca, Mg, Na, K, P, Cl, Fe в организме человека / М.В. Капитальчук, Н.В. Пэдуарь, В.К. Пэдуарь // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: материалы VIII международной Биогеохимической Школы, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского (Гродненский государственный университет, 11–14 сент. 2013 г.) / отв. ред. В.В. Ермаков. – М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 261–264.
14. Шешнищан Т.Л. Содержание марганца, цинка, меди и молибдена в волосах покрове сельскохозяйственных животных долины Нижнего Днестра / Т.Л. Шешнищан, С.С. Шешнищан, М.В. Капитальчук // Юг России: экология, развитие. Серия Геоэкология. – 2018. – Т. 13, №4. – С. 166–173.

Кошкина Лариса Юрьевна

канд. техн. наук, доцент

Козлова Елена Александровна

магистрант

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
г. Казань, Республика Татарстан

БИОТЕСТИРОВАНИЕ В РАЦИОНАЛЬНОМ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕМ ВЫБОРЕ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ

Аннотация: *приведены результаты биотестирования противогололедных реагентов (Fertika IceCare-GREEN, UOKSA Актив, Mr.Defroster «Ультра», Bionord). В качестве методики биотестирования ГОСТ Р 57166–2016 с пресноводной инфузорией Paramecium caudatum.*

Ключевые слова: *биотестирование, противогололедные реагенты, урбоэкосистема, Paramecium caudatum.*

Внимание к методам биоиндикации, биотестирования увеличивается с каждым годом, в основном из-за ухудшения экологической обстановки, а также возможности получить ответный результат на суммарный эффект воздействия загрязнений окружающей среды. В связи с этим возрастает потребность в большем количестве тестов, а также в необходимости совершенствования системы экологического контроля.

Состояние окружающей среды зависит среди прочих факторов и от качества почвенного покрова. Почва в отличие от воздушной и водной сред, испытывает наиболее сильное воздействие урбанистических зон, поскольку быстро поглощает поллютанты и очень медленно их трансформирует [1]. Влияние автотранспорта (осаждение тяжелых металлов в почву, угнетение придорожных растений), использование в наших климатических зонах противогололедных средств в зимне-весенний период несет отрицательную нагрузку на почву. И если применение противогололедных реагентов (ПГР) неизбежно, то целесообразно минимизировать степень воздействия их на окружающую среду.

Для мониторинга накопления, воздействия вредных веществ на придорожных территориях возможно использование методов биоиндикации и биотестирования.

Сравнительный анализ биотестов различных трофических уровней показывает, что инфузории по своей чувствительности к токсикантам занимают лидирующее положение, а получаемые с их помощью оценки токсичности имеют тесную корреляционную связь с оценками, получаемыми с использованием в качестве тест-объектов многоклеточных организмов. В работе проводили оценку токсичности с использованием тест-объекта – пресноводной инфузорий *Paramecium caudatum* – согласно ГОСТ Р 57166–2016, основанной на определении выживаемости в водной среде инфузорий [2].

Противогололедные реагенты различаются по эффективности, степени безопасности, ценам. В данной работе приведены результаты биотестирования ряда противогололедных реагентов, используемых на дорогах г. Казани (табл. 1).

Таблица 1

Противогололедные реагенты

Наименование	Средний расход материала	Состав	Класс опасности
Fertika IceCare-GREEN	до 70 г/м ²	Композиция на основе гранулированных хлорида кальция 25% (CAS 10043–52–4) и хлорида натрия 75% (CAS 7647–14–5) с добавлением антикоррозийных ингибиторов.	Класс опасности IV
UOKSA Актив	50 г/м ²	Ингибитор коррозии, хлористый кальций, хлористый натрий.	Класс опасности IV
Mr.Defroster «Ультра»	до 70 г/м ²	Массовая доля хлористого кальция не менее 25%, массовая доля хлористого натрия 75%.	Класс опасности IV
Bionord	от 30 до 125 (в среднем 50) г/м ²	Многокомпонентный состав хлорида щелочных и щелочноземельных металлов, карбамид, формиат натрия.	Класс опасности IV

В качестве опытных образцов служили водные растворы ПГР концентрацией 1 г/л, а в качестве контроля – пробы воды, не содержащие токсичные соединения.

Во все образцы капиллярной пипеткой отсаживали инфузорий в микроаквариумы под объектив микроскопа, которые на некоторое время оставляли в покое при естественном освещении.

Среда для культивирования и разбавления – среда Лозина-Лозинского (Л-Л) – готовится на дистиллированной воде. Возможно использование водопроводной воды, которая должна быть соответствующим образом обработана (дехлорирована отстаиванием в течение 5–10 суток), или другой нетоксичной воды.

Для приготовления концентрата среды Л-Л в 1 дм³ воды растворяют следующие соли: NaCl – 1,0 г, KCl – 0,1 г, MgSO₄ – 0,1 г, CaCl₂ – 0,1 г, NaHCO₃ – 0,2 г. Такой раствор можно хранить в холодильнике до 7 суток при температуре 8 ± 4 °С. Для работы используется среда Л-Л, полученная десятикратным разбавлением водой исходного концентрата. Разбавленная среда Л-Л не хранится. Разбавляющая среда и среда для культивирования должны быть идентичны и обеспечивать выживаемость инфузории в течение 5 суток.

Результаты биотестирования приведены в таблице 2.

Таблица 2

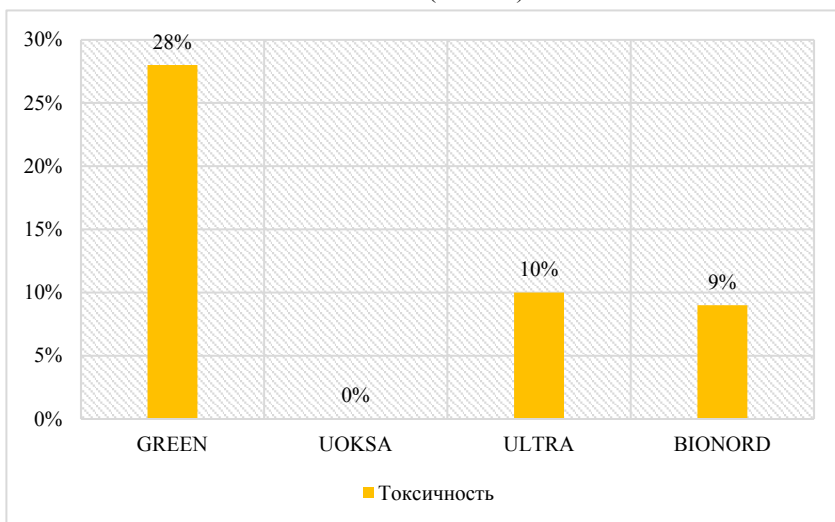
Результаты биотестирования с инфузориями *Paramecium caudatum*

Наименование	Vпр	Количество инфузорий		Токсичность
		до	после	
GREEN	0,1	11	8	28%
UOKSA	0,1	10	10	0%
ULTRA	0,1	10	9	10%
BIONORD	0,1	11	10	9%

Критерием определения токсичности служит время от начала воздействия (в течение 1 часа) испытуемого раствора до гибели инфузорий, факт которой констатируют на основании полного прекращения ими движения.

Токсичность соответственно по степени загрязнения (рис. 1):

- I. допустимая степень токсичности ($0\% < T < 25\%$);
- II. умеренная степень токсичности ($26\% < T < 70\%$);
- III. высокая степень токсичности ($T > 71\%$).

Рис. 1. Степень токсичности ПГР (тест объект *Paramecium caudatum*)

В результате проведенного биологического тестирования с использованием *Paramecium caudatum*, были получены следующие результаты: лучший результат по выживаемости *Paramecium caudatum* под воздействием показало ПГР UOKSA – 0% гибели. С разницей в 1% были получены результаты с использованием ПГР Бионорд – 9% и УЛЬТРА – 10%. Худший результат, соответствующий умеренной степени токсичности, был получен под воздействием GREEN – 28%.

Благодаря методам биоиндикации и биотестирования, можно быстро и качественно получить данные о наличии загрязняющих и угнетающих веществ, что позволяет получить более точную оценку о экологической

ситуации вблизи дорог, а также сделать выбор более безопасного с точки зрения экологии противогололедного реагента [3].

Список литературы

1. Федорец Н.Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий / Н.Г. Федорец, М.В. Медведева. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. – 2009.
2. ГОСТ Р 57166–2016 Вода. Определение токсичности по выживаемости пресноводных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg (Переиздание) от 17 октября 2016.
3. Кошкина Л.Ю. Ресурсосберегающее и рациональное использование противогололедных средств / Л.Ю. Кошкина, И.А. Русинова, Д.Р. Айнетдинова // Геопространственные исследования общественных и природных систем: теория и практика: сборник статей. – Чебоксары: Среда, 2019. – С. 104–109.

Тимофеева Дарья Михайловна

учащаяся
МБОУ «Одинцовский лицей №2»
г. Одинцово, Московская область
Научный руководитель

Савельева Надежда Анатольевна

учитель
МБОУ «СОШ №62 с УИОП им. академика РАО Г.Н. Волкова»
г. Чебоксары, Чувашская Республика
Научный руководитель

Борисова Нелля Михайловна

учитель
МБОУ «Одинцовский лицей №2»
г. Одинцово, Московская область

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУХА ГОРОДА ЧЕБОКСАРЫ И ГОРОДА ОДИНЦОВО МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

Аннотация: биоиндикация позволяет дать комплексную оценку состояния окружающей среды по признакам жизнеспособности организмов. В статье приводятся результаты исследования загрязнённости атмосферного воздуха, проведенного с помощью метода лишеноиндикации в городах Чебоксары и Одинцово.

Ключевые слова: биоиндикация, лишеноиндикации, лишайники, атмосферный воздух, загрязнённость.

Постоянный рост количества автомобилей, строительство новых промышленных предприятий выдвигает проблему – осуществление доступного, с экономической точки зрения, контроля состояния атмосферного воздуха в городах. Преимущество биоиндикации, заключается в том, что оценивание качества окружающей среды проводится непосредственно по признакам жизнеспособности биоты. Лишеноиндикация – один из множества методов биоиндикации, являющийся доступным и достаточно эффективным способом контроля состояния атмосферы.

Лишайники – организмы способные аккумулировать различные вещества. Такая особенность лишайников, при условии загрязнённости атмосферного воздуха приводит к изменению их цвета и характеру роста, и даже к гибели. В тоже время, будучи одними из самых чувствительных к

загрязнителям окружающей среды – лишайники могут быть использованы в качестве биоиндикаторов, путём выделения в населённых пунктах лишайниковых зон [1].

Нами был изучен видовой состав и распространение эпифитных лишайников в городах Чебоксары и Одинцово Московской области с целью качественной оценки состояния атмосферного воздуха.

Одинцово находится в Московской области в 24 километрах от столицы. Через Одинцово проходит Можайское шоссе, в южной части города проходит Минское шоссе, в городе большое количество автомобилей. В Одинцово работают промышленные предприятия: лакокрасочный завод; завод огнеупорных изделий; деревообрабатывающее и машиностроительные производства. Одинцово в СМИ часто характеризуется как самый экологически чистый город в Московской области. Однако по нашим наблюдениям состояние атмосферного воздуха в Одинцово неустойчиво. Так в безветренную погоду качество воздуха в городе ухудшается. При продолжительном безветрии на улицах ощущаются сильные запахи лакокрасочного производства, бензина, выхлопных газов. Следует также отметить, что на экологическое состояние в Одинцово влияет перемещение воздушных масс из Москвы. В своём исследовании в качестве эталона сравнения мы выбрали город Чебоксары.

Город Чебоксары расположен на Приволжской возвышенности на правом берегу Чебоксарского водохранилища реки Волги. В городе много промышленных предприятий. Через город проходят автомагистрали. Город Чебоксары разделен на 4 микрорайона: Ленинский, Калининский, Московский и Заволжье. В Ленинском расположены железнодорожный и автотранспортный вокзалы. В Калининском расположены крупные промышленные предприятия: Чебоксарский агрегатный завод и «Промтрактор». Московский район города экологически самый чистый. Здесь много парков.

Исследования проводились в августе 2021 года на участках (площадках), заложенных в различных микрорайонах в черте г. Чебоксары и г. Одинцово. Для выявления зон с различным уровнем загрязнения воздуха исследуемую территорию разбили на квадраты 0,5 км x 0,5 км. Материал для исследований отбирался на трех участках: Участок №1 – лесной массив ГПЗ «Заволжский» (Озеро «Астраханка») г. Чебоксары. Участок №2 (56.147812, 47.209494) – парк «Амазония» г. Чебоксары. Участок №3 – лесной массив в 100 метрах от жилых строений г. Одинцово, Московская область.

Оценка степени загрязнения воздуха по встречаемости лишайников проводилась на всех участках исследования. Виды лишайников определялись с помощью определителей [2, 3]. Данные по участкам фиксировались в анкетах, анализировались и размещались в сводных таблицах. Всего на трех участках было обнаружено 12 видов эпифитных лишайников, относящихся к кустистым накипным и листоватым формам (рис. 1).

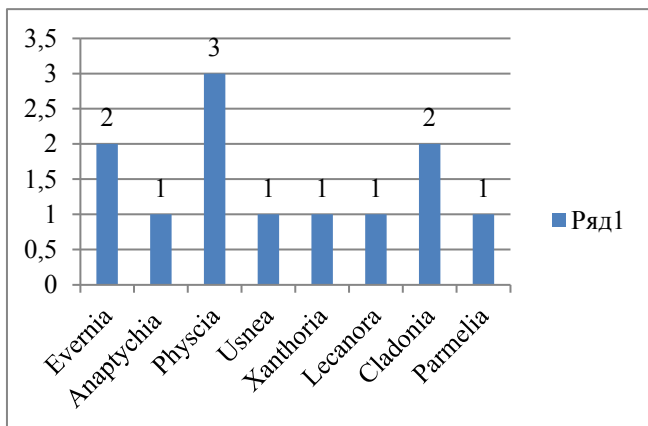


Рис. 1. Распределение кустистых накипных и листоватых лишайников по родам

Как видно из диаграммы в видовом отношении преобладают представители трех родов – *Physcia*, *Evernia*, *Cladonia*. Из обнаруженных на участках видов лишайников 6 – кустистых, 1 – листоватый и 5 – накипных.

Нами был изучен количественный и качественный состав эпифитных лишайников на каждом участке (рис.2).

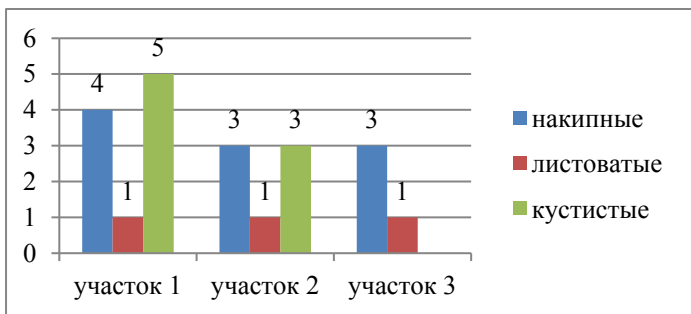


Рис. 2. Количественный и качественный состав лишайников на участках

Как видно из рисунка 2 первый участок наиболее богат по видовому разнообразию и общей встречаемости лишайников. Третий участок был с наименьшей распространённостью, и с наименьшим видовым разнообразием лишайников.

Нами была определена степень загрязнения атмосферного воздуха исходя из видового разнообразия, встречаемости и цвету обнаруженных лишайников. Данные представлены в таблице.

Таблица

Оценка степени загрязнения воздуха по лишайникам

№ уч.	Число видов	Цвет и характер роста					Класс загрязне- ния воз- духа
		серый			желтый		
		накипной	лиственный	кустистый	накипной	лиственный	
1	10	++++	+	+++++			I
2	7	+++		+++		+	I
3	4	+++	+	++			II

Как видно из таблицы, на участке №1 присутствует 10 видов лишайников. На участке №2 присутствует семь видов лишайников. На участке №3 – четыре вида. На всех участках преобладают лишайники серого цвета. Третий участок является более бедным по видовому составу и встречаемости лишайников. Исходя из разнообразия видового состава и цвета лишайников участки №1 и №2 характеризуются, как имеющие состояние атмосферного воздуха, относящегося к I классу загрязнённости. Состояние атмосферного воздуха на участке №3 характеризуется загрязнённостью II класса.

Исходя из данных, полученных в результате лишеноиндикационного исследования состояния атмосферного воздуха, можно сделать вывод о том, что загрязнённость атмосферного воздуха в г. Одинцово несколько выше, чем в г. Чебоксары. Мы предварительно оцениваем состояние атмосферного воздуха в городе Одинцово, как удовлетворительное, а в городе Чебоксары – хорошее. Для того, чтобы дать окончательную оценки качества атмосферного воздуха в городах Чебоксары и Одинцово через классы загрязнённости, нами принято решение продолжить исследования в 2022 году. Мы планируем заложить новые участки, а также расширить методы исследований.

Список литературы

1. Сионова Н. А. Использование эпифитных лишайников как биоиндикаторов загрязнения атмосферного воздуха урбоэкосистемы г. Краснодара / Н.А. Сионова, С.Б. Криворотов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2007. – №1(137). – С. 83–85. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13063503> (дата обращения 15.03.2022).
2. Цуриков А.Г. Листоватые и кустистые городские лишайники: атлас-определитель: учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов А. Г. Цуриков, О.М. Храмченкова; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т. им. Ф. Скорины – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины. – 2009. – 123 с. URL: https://ecocenter.rkomi.ru/system/attachments/uploads/000/329/812/original/Tsurikov_A_G_Listovaty_e_i_kustistye_lichayniki.pdf (дата обращения 15.03.2022).
3. Лишайники России. URL: <http://ecosystema.ru/08nature/lich/index.htm> (дата обращения 15.03.2022).
4. Ермолаева Е.А. Изучение состояния воздушной среды г. Кингисеппа методом биоиндикации / Е.А. Ермолаева, Е.Н. Кузнецова. – 2018. URL: https://www.rgo.ru/sites/default/files/media/2019-12-04/izuchenie_vozdushnoy_sredy_kingiseppa_metodom_bioindikacii.pdf

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ

Белова Марина Владимировна

студентка

Лысова Екатерина Александровна

студентка

Константинова Светлана Валерьевна

преподаватель

Научный руководитель

Николаева Евгения Александровна

преподаватель

ГАПОУ СО «Вольский педагогический колледж им. Ф.И. Панферова»
г. Вольск, Саратовская область

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАПРАВЛЕННОЙ НА СОХРАНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

***Аннотация:** в целостной системе экологического образования важное место отводится формированию умений. В статье описан практический опыт по формированию у младших школьников интеллектуальных и практических умений, необходимых для осуществления деятельности направленной на сохранение окружающей среды.*

***Ключевые слова:** воспитание, умения, окружающая среда, экологическая культура, экологическое образование.*

Устойчивое развитие современного общества предполагает экологически обусловленную рациональность развития человечества в единстве с природой, с целью создания наиболее благоприятных условий существования цивилизации. В свою очередь устойчивое развитие общества невозможно представить без соответствующего мировоззрения самого человека, которое должно быть сформировано через экологическое образование. Под экологическим образованием здесь понимается непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение человека к окружающей социально-природной среде [1]. В качестве результата экологического образования в ученике должна проявляться экологическая культура, которая характеризуется сформированной совокупностью системы знаний и умений, уважительным отношением ко всему живому. В нашем представлении культурный человек

должен понимать ценность природы и осознавать экологические последствия своей деятельности. В свою очередь человечество должно выбирать пути развития цивилизации при условиях, способствующих минимизации ущерба для окружающей среды. Однако часто в реальной жизни мы наблюдаем экологическую безответственность и потребительский подход к природе, что в конечном итоге приводит к экологическим проблемам. В связи с этим невосприятие экологических проблем как лично значимых, является серьёзным вопросом образования и воспитания. На наш взгляд при решении этой проблемы необходимо применять в обучении деятельностный подход, который предполагает формирование у младших школьников интеллектуальных и практических умений, необходимых для осуществления деятельности по сохранению окружающей среды. Кроме того, деятельностный подход способствует к занятию обучающимися активной позиции в защите и охране природы [3].

Большие возможности в реализации задач по формированию интеллектуальных умений младших школьников представляются на уроках окружающего мира. Одним из предметных результатов при освоении школьниками окружающего мира программы начального обучения является «освоение основ экологической грамотности». Успешность в освоении содержания данного предмета во многом определяется степенью вовлечённости младших школьников в обучение [4]. Среди возможных решений проблемы вовлечённости школьников в обучение мы используем для освоения учениками предмета «Основы окружающего мира» как урочное, так и внеурочное время.

Ключевым моментом на наш взгляд является то внеурочное время, которое ребёнок согласен тратить на подготовку к конкурсам, олимпиадам, экскурсиям в природу, занятиям в кружке.

Формирование интеллектуальных и практических умений мы осуществляем на занятиях, организованных в формах: урока-проекта, урока-взаимообучения и урока-конференции. На уроках-проектах дети представляют рисунки, модели, презентации, фотоальбомы по темам проекта, создают альбомы с описанием охраняемых растений и животных. На наших уроках мы практикуем создание коллективных проектов. На уроках-взаимообучениях школьники учатся работать в команде искать компромиссы, оценивать учебную деятельность одноклассников и свою собственную. Такая форма занятий как урок-конференция даёт прекрасную возможность детям анализировать экологические ситуации. Нами были разработаны уроки конференции: «Природа в опасности», «Будь природе другом», «Природа Вольского района» и др.

По нашим наблюдениям экскурсии особенно эффективно способствуют повышению степени вовлечённости детей в обучение. На экскурсиях создаются благоприятные условия для выявления эстетической ценности мира природы, её научно-познавательного значения, формирование грамотного поведения в природе. Любование красотой окружающей природы вызывает у детей удивление, радость, восхищение окружающим миром [2].

В своей практике мы используем экскурсии в городской парк осенью, зимой и весной. При подготовке к занятиям в природе составляется календарно-тематический план, намечаются цели экскурсий. Уроки-экскурсии позволяют не только обогатить учащихся предметными знаниями, но и формировать интеллектуальные умения. Например, сезонные изменения в природе позволяют ребёнку учиться наблюдать. На основе умения наблюдать у школьников формируются представления о различных

сезонных состояниях природных объектов и явлений. При этом у ребёнка формируется умение выявлять отличия и находить сходство между объектами. Экскурсии в природу проходят в движении, с постоянной необходимостью осознавать взаиморасположение объектов в пространстве, что несомненно способствует формированию навыков пространственной ориентировки.

Среди внеурочной деятельности в нашей практике особое место занимает подготовка к конкурсам. В городе Вольске уже многие годы конкурс – Экологические игры стал значимым мероприятием, к которому тщательно готовятся как ученики, так и учителя. Победа в этом конкурсе почётна, но самое важное на наш взгляд – это то, что подготовка и участие в этом конкурсе стали своеобразной формой экологического образования. В конкурсе в игровой форме осуществляется деятельность, требующая от учеников проявления интеллектуальных умений и эмоциональной включённости. В игровой форме усваиваются нормы и правила поведения в окружающей среде, возникает потребность в общении с живой природой.

Прекрасная возможность развития практических умений представляется ученикам на пришкольном участке, где дети учатся высаживать растения и ухаживать за ними. Младшие школьники по мере сил принимают участие в природоохранных акциях. Так, студенты нашего колледжа совместно со школьниками осуществили посадку деревьев «Аллея панфиловцев» в поселке Северный в г. Вольске.

В заключении необходимо отметить, что систематическое и целенаправленное использование различных форм, методов и приемов работы на уроках по формированию у младших школьников интеллектуальных и практических умений, необходимых для осуществления деятельности по сохранению окружающей среды, и при условии их вовлечённости в обучение помогает решить задачу восприятия учениками экологических проблем как лично значимых. Такое восприятие в конечном итоге способствует развитию потребности – бережного отношения к природе.

Список литературы

1. Астахова Е.В. Экологическое образование и воспитание в начальной школе / Е.В. Астахова // Непрерывное экологическое образование: проблемы, опыт, перспективы: материалы III Всероссийской научно-практической конференции (31 октября – 1 ноября 2019 г.). – Томск: Дельтаплан, 2019. – С. 24– 25. URL: <https://green.tsu.ru/neo/wp-content/uploads/2019/12/Материалы-научно-практической-конференции-2019-г.pdf> (дата обращения: 24.04.2022).

2. Костенко С.Л. Формирование экологической культуры у младших школьников на уроках окружающего мира и во внеурочной деятельности через развивающие образовательные технологии / С.Л. Костенко // Педагогическое мастерство: материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). – М.: Буки-Веди, 2016. – С. 146–148. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/191/10672/> (дата обращения: 24.04.2022).

3. Левкина Е.В. К вопросу об организации экологического образования младших школьников / Е.В. Левкина, Н.В. Федосеева // Взаимосвязь инженерного и экологического образования – требование современности: сборник статей Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием: «Формирование престижа профессии инженера у современных школьников» в рамках Петербургского международного образовательного форума Международной очно-заочной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29 марта 2018 года / под ред. Козловой А.Г., Крайновой Л.В., Расковой В.Л., Денисовой В.Г. – СПб.: ЧОУ ДО «Лингвистический Центр «Тайкун», 2018. – С. 146–150. – EDN YTYFYL.

4. Чурсинов А.В. О вовлечённости в обучение студентов при освоении дисциплины «экологические основы природопользования» через сотрудничество в исследовательской деятельности (из опыта работы) / А.В. Чурсинов // Наука и образование XXI века: актуальные вопросы теории и практики: материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 27 декабря 2021 года. – Чебоксары: НОЧУ ДПО «Экспертно-методический центр», 2021. – С. 216–220. – EDN UGRFHV.

Бирзуль Алексей Николаевич

старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный
университет путей сообщения»
г. Хабаровск, Хабаровский край

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ»

Аннотация: в статье предложено несколько классификаций демонстрационных опытов по специальному курсу «Теоретические основы очистки воды», названы некоторые их функции, приведены рекомендации по наглядной демонстрации методов очистки воды на лекциях и практических занятиях у студентов профиля «Водоснабжение и водоотведение».

Ключевые слова: водоснабжение, очистка воды, химия воды, лекционные демонстрации, активация воды.

Теоретические основы очистки воды (ТООВ) – это специальная дисциплина, которая изучается студентами профиля «Водоснабжение и водоотведение» в течение 5 и 6 семестров. В ДВГУПС этот курс читается с 1985 года, основным инициатором его введения в учебную программу был профессор Г.И. Воловник [2, с. 3]. Некоторое время указанная дисциплина носила название «Прикладная химия», что не в полной мере отражало круг рассматриваемых вопросов, и этому курсу вернули прежнее наименование. В настоящее время преподавание ТООВ преследует несколько целей. Во-первых, наряду с «Химией воды», изучение названной выше дисциплины имеет общеобразовательное значение, поскольку вводит студентов в понимание широкого круга физико-химических явлений, относящихся к водным растворам. Во-вторых, ТООВ является научной базой современных водоочистных технологий. Поэтому глубокие и достаточно широкие знания по ТООВ так необходимы инженерным работникам по профилю «Водоснабжение и водоотведение». Наконец, учебные занятия по ТООВ способствуют повышению экологической культуры обучающихся в технических вузах, носят во многом экозащитный характер.

По данному курсу в ДВГУПС предусмотрены лекции и лабораторные работы. Теоретические сведения, приводимые на лекциях по ТООВ, слишком абстрактны и не дают четкого представления о процессах очистки воды. В этой связи с 2010 года на кафедре «Гидравлика и водоснабжение» ДВГУПС разрабатывается тема лекционных демонстраций по основным разделам курса ТООВ. К работе по этому направлению привлекались студенты разных годов выпуска, благодаря которым собран богатый фотоархив, делающий лекционный курс более живым и наглядным.

Присущие фотографиям лаконизм, резкость и яркость красок также способствуют запоминанию студентами основных положений ТООВ.

Зачинателем лекционных опытов по ТООВ является доцент Терехова Е.Л., которая, опираясь на материалы своего диссертационного исследования 2004 года, делала для студентов эффектные демонстрации по флокуляции, коагуляции и экстракции. Кроме того, благодаря ее усилиям, учебные группы умело обращались с приборами, стеклянной посудой, реактивами и растворами.

По имеющимся данным, в литературе по профилю «Водоснабжение и водоотведение» лекционные демонстрации методов очистки воды не затрагиваются. Чаще всего подобные вопросы подробно рассматриваются в курсе химии. За основу можно взять учебные пособия [3–4], однако описанные в них опыты требуют сложных установок и длительного времени проведения, т.е. изначально не удовлетворяют главным требованиям, предъявляемым к лекционным демонстрациям.

Для удобства дальнейшей работы инженером Е.М. Безруковой предложена *следующая условная классификация* демонстрационных опытов по ТООВ:

1) *исторические, или фундаментальные опыты*. К ним относятся классические для коллоидной химии эксперименты Т. Грэма, Д. Тиндаля, Ф.Ф. Рейса. Обычно об этих опытах говорится в курсе вузовской химии, поэтому при изучении ТООВ можно ограничиться поверхностным повторением этих демонстраций. Часто на практических занятиях студенты сами выражают готовность показать эффект Тиндаля с помощью лазерной указки и раствора черного чая (имеющего свойства коллоидных систем);

2) *опыты, поясняющие основные термины водной отрасли*. Например, опыты, которые наглядно объясняют различие понятий «мутность» и «концентрация взвешенных веществ», демонстрируют тесную связь между минерализацией и электропроводимостью воды, показывают зависимость электропроводности воды от ее температуры, поясняют дипольный характер молекул воды и химический смысл нормативного показателя «перманганатная окисляемость воды»;

3) *опыты, иллюстрирующие процессы очистки*. Они дают студентам представление о таких явлениях, как (аб-) адсорбция, экстракция, электролиз и др. По этому разделу преподавателями кафедры созданы учебные видеоролики. Некоторые из них могут быть продемонстрированы на лекциях для иллюстрации общих положений и законов ТООВ;

4) *опыты, демонстрирующие работу водоочистного оборудования*. Здесь используется портативная лаборатория «Капелька-4» (с моделями гидроциклона и тонкослойного отстойника) и бытовые устройства для очистки воды. В практике преподавания автора были случаи, когда кувшинные фильтры известных торговых марок помогали студентам уяснить закономерности динамической сорбции. В частности, детальный разбор сменного картриджа этих устройств приводит слушателей к пониманию, что динамическая сорбция (в отличие от статической) позволяет более полно использовать емкость сорбента.

По рекомендации Г.И. Воловника, в дальнейшем лекционные демонстрации методов очистки стали подбираться преподавателями ДВГУПС в соответствии классификацией Л.А. Кульского по фазово-дисперсному состоянию

примесей воды [2, с. 5]. Напомним, что загрязнения, представленные частицами одной крупности (входящих в одну группу по дисперсности) могут удаляться по одинаковым технологическим схемам. Знание дисперсности водных загрязнений позволяет инженеру предварительно наметить технологию очистки воды, а значит, и подобрать наиболее эффективную лекционную демонстрацию. В таблице 1 дана подборка опытов в трактовке Г.И. Воловника, они успешно проверены в условиях аудиторий ДВГУПС. Важно отметить, что по каждой группе любой лектор может предложить свои варианты демонстраций, в зависимости от оснащения конкретной кафедры.

Таблица 1

Примеры демонстрационных опытов по классификации Л.А. Кульского

Номер группы дисперсности, название водных примесей	Необходимое оборудование	Краткое описание опыта	Результат
I, грубодисперсные	Бумажный фильтр «розовая лента» с воронкой, проба снеговой воды, электронные весы	Отфильтровать в колбу 100 мл снеговой воды, определить концентрацию взвешенных веществ гравиметрическим методом	Отделение взвешенных веществ от растворенных в снеговой воде с помощью бумажного фильтра, закрепление понятия «взвешенные вещества» (как частиц, остающихся на фильтре)
II, коллоидные	Раствор чая известной цветности, раствор оксихлорида алюминия (или другой коагулянт), буферный раствор для подщелачивания	Провести коагуляцию с подщелачиванием в мерном цилиндре объемом 500 мл, доза коагулянта 120 мг/л, время отстаивания 30–60 мин	Уменьшение цветности разбавленного раствора чая до санитарных норм, удаление коллоидов в осадок при отстаивании в лабораторных цилиндрах
III, молекулярные	Проба воды с повышенным содержанием сероводорода, аквариумный компрессор, оборудование для фильтрации	Аэрация пробы сероводородной воды в течение 15–20 мин, после этого процесса наблюдается характерное пожелтение раствора	Окисление сероводорода кислородом воздуха, удаление выделившейся кристаллической серы фильтрованием через бумажный фильтр
IV, ионные	Прибор для получения особо чистой воды «Водолей», дистиллированная вода, портативный кондуктометр	Получить с помощью прибора «Водолей» бидистиллированную воду, проверить ее качество по кондуктометру до и после установки	Уменьшение электропроводимости и минерализации дистиллированной воды, указывающее на удаление ионов

Как видно из таблицы 1, демонстрационный эксперимент служит доказательством справедливости классификации Л.А. Кульского, развивает умения и навыки будущих инженеров-технологов, дает им убежденность в правильности своих действий по профессии. Также отметим, что перечисленные опыты использовались автором и на традиционных встречах со школьниками, в период профориентационной работы кафедры.

На данный момент одним из наименее изученных вопросов в курсе ТООВ является физико-химические свойства активированных вод. Напомним, что под активированными чаще всего подразумевают воды с временно измененными свойствами, приобретенными ими в результате различных физических воздействий (магнитных, ультразвуковых и целого ряда других). По общему мнению, центральным моментом в затронутой теме является точная фиксация происходящих в воде изменений [1, с. 137]. Поэтому при изложении этого нового и трудного материала большая роль должна отводиться демонстрационному эксперименту.

Для наглядного восприятия явления активации воды Карповой М.С. были предположены и проверены в учебном процессе следующие демонстрационные опыты: экспресс-анализ физической активации воды по Помазкину; индикация активации воды по кинетике химической реакции; индикация активации воды по ее поверхностному натяжению (ПН). Эти направления были продолжены Часовской О.В. в магистерской работе [1, с. 141]. По мнению автора, перечисленные опыты при умелом их использовании на лекционных занятиях успешно выполняют *следующие функции*:

Эвристическая. Она связана с установлением новых фактов (например, по изменению вязкости, оптической плотности, скорости характерной реакции, ПН) и с формированием понятия «активация»;

Корректирующая. Эта функция позволяет внести некоторые поправки в базу школьных знаний по химии. В частности, после демонстраций вода уже не будет рассматриваться студентами только в роли пассивного механического растворителя, в котором происходят активные превращения веществ;

Обобщающая. Она связана с формированием у студентов на основе эксперимента различного рода обобщений и выводов по активации (например, о высокой реакционной способности активированных вод);

Методическая. Данная функция указывает на освоение студентами некоторых методов индикации активации воды. Наиболее наглядным для лекций можно считать метод микроскопирования, предложенный в [4, с. 249] и показывающий по уменьшенной площади кристаллов на предметных стеклах антинакипное действие магнитной воды;

Практическая. Она состоит в том, что студенты получают навыки химического анализа активированных вод и основательные познания в области изготовления, сборки нужной аппаратуры и обращения с нею. Часто возникает учебная ситуация, когда традиционное лабораторное оборудование приходится переделывать специально под демонстрацию активационных процессов.

Все указанные функции демонстрационных опытов могут оказаться попросту нереализованными, если не будет правильно организована деятельность преподавателя и студентов при аудиторном эксперименте.

Высказанные в статье предложения позволят коллективам профильных кафедр и отдельным преподавателям критически оценить применяемую методику преподавания курса очистки воды и внести в нее соответствующие изменения. Это будет способствовать улучшению постановки учебного процесса и повышению качества подготовки студентов-водоснабженцев. Также нужно помнить, что некоторые технологии очистки воды так или иначе направлены на снижение глобального загрязнения биосферы ксенобиотиками.

Список литературы

1. Бирзуль А.Н. Изучение методов индикации активированных вод в курсе химии воды / А.Н. Бирзуль // Педагогика, психология, общество: от теории к практике: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Среда, 2021. – С. 136–142.
2. Воловник Г.И. Теоретические основы очистки воды. Ч. 1 / Г.И. Воловник, Л.Д. Терехов. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2000. – 168 с.
3. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод / В.И. Калицун, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, Е.В. Алексеев. – М.: Стройиздат, 2000. – 263 с.
4. Строкач П.П. Практикум по технологии очистки природных вод / П.П. Строкач, Л.А. Кульский. – Минск: Вышэйш. школа, 1980. – 319 с.

Ежкова Нина Сергеевна

д-р пед. наук, доцент, профессор

Пилка Анастасия Михайловна

студентка

ФГБОУ ВО «Тульский государственный
педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
г. Тула, Тульская область

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДОШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация: *представлен научный анализ проблемы развития представлений о домашних животных, особенности развития таких представлений в процессе проведения дидактических игр, описан комплекс дидактических игр, направленный на расширение представлений детей о детенышах домашних животных, о характерных повадках и издаваемых ими звуках, о способах питания и передвижения.*

Ключевые слова: *экологическое образование, младшие дошкольники, представления, домашние животные, дидактические игры.*

Процесс развития у младших дошкольников представлений о домашних животных является одной из важнейших сторон экологического образования дошкольников [3]. Дети безусловно очень интересуются миром природы. Тем не менее, если нет соответствующей педагогической поддержки и контроля со стороны взрослого, ребенок может что-то неправильно понять или же у него может сложиться неправильное отношение к растениям и животным [2].

Среди средств развития представлений о домашних животных особо стоит отметить дидактическую игру. Играя, младшие дошкольники учатся мыслить, становятся более самостоятельными, проявляют инициативу по отношению к выбору действий, связанных с уходом за домашними животными и т. п. Игры должны реализовываться в комплексе и быть направлены на развитие у детей младшего дошкольного возраста представлений о домашних животных, их детенышах, способах питания и передвижения. При реализации комплекса игр целесообразно ставить следующие задачи: обогащать представления детей о домашних животных и их детенышах; развивать у детей представлений о характерных признаках домашних животных; развивать у детей представлений о том, какие домашние животные издаю звуки; обогащать представления детей о способах питания и передвижения домашних животных [1]. Проведение игр желательно осуществлять поэтапно: на подготовительном этапе проводить работу по насыщению игровой среды вариативным игровым материалом по теме домашних животных в виде карточек, игрушек и предметов, на втором этапе реализовался разработанный сам комплекс дидактических игр, на третьем этапе обеспечивать свободу выбора игр детьми, поддерживать интерес участию в таких играх. Представим дидактические игры для детей по теме «Домашние животные».

Таблица

Комплекс дидактических игр, направленный на развитие представлений у младших дошкольников о домашних животных

Блок	Название	Цель	Ход игры	Материал
Развитие представлений о характерных признаках домашних животных	Отгадай кто это?	расширение представлений детей о характерных признаках домашних животных	Взрослый описывает животное, а дети должны отгадать его	Картинки с изображением домашних животных, фигурки
	Кто спрятался на картинке?	Обогащение у детей представлений о домашних животных	Взрослый предлагает рассмотреть детям ферму на картинке и найти, кто из домашних животных в ней спрятался, и назвать это домашнее животное	Картинка с изображением фермы, на которой изображены силуэты домашних животных.

Исследования в области экологического воспитания и образования

Детеныши домашних животных	Кто у кого?	Определение у какого животного, какой детеныш	Детям необходимо ответить, глядя на картинки, у какого животного какой детеныш: у коровы – ... (телята, теленок); у кошки – ... (котята, котенок); у собаки – ... (кутята, кутенок); у свиньи – ... (поросята, поросенок); у курицы – ... (цыплята, цыпленок); у зайчихи – ... (зайченок, зайчата)	Картинки с домашними животными и их детенышами
Питание домашних животных	Кто что любит?	Развивать и обогащать у детей понимание того, что ест то или иное домашнее животное	Дети смотрят на картинки и показывают, что ест то или иное животное	Картинки с изображением домашних животных и еды для домашних животных
Характерные признаки домашних животных	Что есть у домашних животных?	Закрепить представления у детей об отличительных особенностях домашних животных	Ребенку необходимо показать на картинке отличительные черты домашнего животного	Картинки с изображением домашних животных
	Чей хвост?	Обогащение представлений у детей касательно отличительных особенностей домашних животных	Взрослый говорит детям, что у домашних животных все хвосты перепутались. Так, у одного домашнего животного хвост другого животного, а у него хвост третьего. Животные расстроены. Задачей ребенка является поиск правильного хвоста животного. Перед ним картинки животных с «неправильными» хвостами. Необходимо прикрепить хвост к «правильному» домашнему животному	Картинки с изображением домашних животных и отдельно картинки с изображением хвоста домашнего животного
Проживание домашних животных	Чей дом?	Уточнение и обогащение словаря детей по теме «место проживания домашних животных»	Педагог просит младших дошкольников закончить предложение, и, если возможно, повторить его полностью	Игрушки домашних животных

Первая дидактическая игра называется «Кто спрятался на картинке?». Цель игры состоит в развитии у детей представлений о домашних животных. Взрослый предлагает рассмотреть детям ферму на картинке (или игрушку в виде фермы, на которой есть достаточно большие фигурки домашних животных) и найти, кто из домашних животных в ней спрятался, и назвать это домашнее животное. Воспитатель подсказывает детям, где именно может находиться то или иное домашнее животное, его место обитания. В завершении игры, воспитатель спрашивает у детей, как называется домашнее животное, а также просит назвать его детенышей.

Вторая дидактическая игра называется «Отгадай кто это?». Цель игры состоит в том, чтобы закрепить представления у детей о характерных признаках домашних животных. Воспитатель описывает животное, а дети должны отгадать его. При необходимости применяются картинки с изображением домашних животных или фигурки. Данная дидактическая игра позволяет закрепить представления о домашних животных.

Целью игры «Кто у кого?», является развитие у детей представлений о детенышах домашних животных. Воспитатель спрашивает детей либо по одному, либо задает вопрос всей группе сразу, и дети могут отвечать хором или же можно попросить поднимать руку и только потом сказать ответ. Воспитатель говорит: у какого животного какой детеныш: у коровы – ... (телята, теленок); у кошки – ... (котята, котенок) и т. д. Проводится эта игра без использования наглядных примеров, но если воспитатель видит, что дети затрудняются с ответами, то можно использовать картинки с изображением домашних животных и их детенышей.

Третий блок дидактических игр называется «Чем животные питаются». Его суть состоит в том, чтобы развивать у детей представлений о том, что является пищей домашних животных, как называется пища, которой следует кормить домашних животных. Дидактическая игра называется «Кто что любит?». Ее цель состоит в том, чтобы развивать у детей понимание того, что ест то или иное домашнее животное. На столе лежат картинки с изображением того, что ест домашнее животное, а также картинки с изображением домашнего животного. Дети должны поставить картинки с едой к соответствующему животному. Если у детей возникают некоторые сложности с определением, то воспитатель не говорит сразу ответ, а подсказывает ребятам, чтобы они могли догадаться сами. В завершении игры воспитатель спрашивает детей, что ест, например, корова или кошка, а дети отвечают. Это позволяет закрепить полученные знания и представления.

Четвертый блок называется «Характерные признаки домашних животных». Суть его состоит в том, чтобы развивать у детей представления о том, какими характерными признаками отличается каждое домашнее животное. Первая игра из этого блока называется «Чей хвост?». Цель игры состоит в том, чтобы закрепить представлений у детей о домашних животных. Воспитатель раскладывает перед детьми на столе картинки с изображением домашних животных, у которых «неправильный» хвост, и говорит детям, что у домашних животных все хвосты перепутались: у одного домашнего животного хвост другого животного, а у него хвост третьего. Воспитатель говорит, что животным необходимо помочь и вернуть их хвосты на место. Задача детей в том, чтобы прикрепить хвост к «правильному» домашнему животному. Для активизации знаний и представлений педагог спрашивает детей о том, почему они решили, что хвост принадлежит именно этому животному, а не другому. Если у детей возникают сложности, воспитатель не говорит прямо ответ, а подсказывает.

Вторая игра называется «Что есть у животных?». Цель дидактической игры состоит в закреплении представлений у детей об отличительных чертах домашних животных. Воспитатель раскладывает перед детьми по очереди картинки с изображением домашних животных. Ребенку необходимо показать на картинке отличительные черты домашнего животного. При необходимости воспитатель подсказывает дошкольнику, задавая вопросы.

Пятый блок называется «Проживание домашних животных». Суть данного блока состоит в том, чтобы развивать у младших дошкольников представления о том, где проживают домашние животные. Первая дидактическая игра называется «Чей дом?». Ее цель состоит в уточнении и обогащении словаря детей по теме «место проживания домашних животных». Воспитатель просит детей закончить предложение, и, если возможно, повторить его полностью. Воспитатель показывает детям игрушку кота и говорит: «Кот обычно любит спать на...». Детям следует продолжить. Или, например, воспитатель говорит: «Если собака охраняет дом, то она живет в...». Детям опять же следует продолжить.

На заключительном этапе важно поддерживать интерес детей к домашним животным посредством использования вариативного игрового материала, карточек и иллюстраций, которые должны находиться в свободном доступе у детей. Таким образом, комплексное использование дидактических игр, направленных на развитие представлений дошкольников о домашних животных служит важным средством экологического образования детей.

Список литературы

1. Золотова Е.И. Знакомим дошкольников с миром животных [Текст]: Кн. для воспитателя дет. сада / Е.И. Золотова; под ред. Н.Ф. Виноградовой. – 2-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 1988. – 159 с.
2. Маханева М.Д. Экологическое развитие детей дошкольного и младшего школьного возраста: метод. пособие для воспитателей ДОУ и педагогов начальной школы / М.Д. Маханева. – М.: АРКТИ, 2011. – 187 с.
3. Николаева С.Н. Теория и методика экологического образования дошкольников: учебное пособие / С.Н. Николаева. – 10-е изд., стер. – М.: Академия, 2019. – 270 с.

Ильин Борис Васильевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской
технологический университет»
г. Керчь, Республика Крым

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ЭКОЛОГА

Аннотация: в статье анализируется содержание лабораторного практикума, ориентированного на изучение функциональных возможностей программного приложения Ms Access и его практическое применение для формирования у студентов профессиональных компетенций, определённых действующим ФГОС. Лабораторный практикум

разработан в рамках изучения дисциплины «Банки экологической информации» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Ключевые слова: лабораторный практикум, база данных, экология.

В нашей стране практически во всех областях науки и техники интенсивно ведутся разноплановые исследования по комплексному изучению процессов, наблюдаемых в природной среде. Результаты исследований накапливаются в информационных фондах и архивах учреждений различной ведомственной принадлежности.

Эффективное использование результатов таких исследований для решения экологических проблем требует развития теории создания и практики функционирования экологических информационных систем (ЭИС), представляющих собой одну из проблемно-ориентированных разновидностей автоматизированных информационных систем. ЭИС предназначены для накопления, систематизации, хранения, обработки и анализа разнородной экологической информации, используемой для решения задач рационального природопользования. Основой ЭИС является подсистема автоматизированных банков экологической информации региональных природоохранных и природоресурсных ведомств и служб.

Интенсивное развитие средств вычислительной техники, появление новых информационных технологий и широкое их внедрение в практику автоматизированной обработки экологической информации обуславливает повышенные требования к уровню знаний студентов-экологов о теории и практике создания экологических информационных систем [3].

Поэтому в учебный план Керченского государственного морского технологического университета направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» была введена дисциплина «Банки экологической информации». Целью изучения данной дисциплины является ознакомление студентов с основами создания и функционирования автоматизированных банков информации, являющихся подсистемами ЭИС, выполняющими функции хранения, поиска и выдачи информации по запросам различных групп пользователей.

Основой создания и функционирования современных банков информации является технология баз данных (БД). Под БД понимается совокупность специальным образом организованных поименованных взаимосвязанных данных, отображающих состояние объектов некоторой выбранной предметной области.

В данном случае широта предметной области (экологические исследования) определяет многообразие собираемой и накапливаемой экологической информации, поскольку с каждым исследуемым объектом, явлением, процессом связывается информация различного содержания.

Большую, во многом определяющую роль в формировании у студентов профессиональных компетенций, определяемых действующим ФГОС для данного направления подготовки (в частности компетенция "...формирование баз данных загрязнения окружающей среды, ...") при изучении дисциплины «Банки экологической информации», выполняет лабораторный практикум.

Лабораторный практикум, разработанный автором [2], включает 6 взаимосвязанных по содержанию лабораторных работ, выполняемых в среде приложения Ms Access.

Выбор данного приложения объясняется тем, что оно:

- интегрировано в широко используемый пакет автоматизации офисной деятельности Ms Office, что упрощает процесс освоения приложения;
- удачно сочетает простую и, в то же время, мощную систему управления данными с большим набором сервисных средств, позволяющих легко манипулировать введенными в БД данными;
- является основой построения многих прикладных программных систем в различных областях профессиональной деятельности, функционирующих не только в локальном режиме, но и в сетевой среде.

В ходе последовательного выполнения всех лабораторных работ осуществляется создание полноценной БД с условным названием *ЭКОЛОГИЯ*. Предметной областью выбрана территория города Керчь, которая условно разделяется на несколько промышленных зон, в которых размещаются разнопрофильные промышленные предприятия. БД ориентирована на хранение разнообразной информации, характеризующей функционирование предприятий, их «вклад» в загрязнение окружающей среды, затраты на проведение мероприятий, призванных уменьшить неблагоприятное антропогенное воздействие на среду.

В рассматриваемой предметной области выделяются следующие классы однородных объектов, информация о которых подлежит хранению в БД:

1. *Предприятие*. Объекты этого класса – промышленные предприятия, которые в процессе своего функционирования выбрасывают в окружающую среду вещества-загрязнители. Для каждого промышленного предприятия известен состав вредных выбросов, установлен определенный норматив отчислений на природоохранные мероприятия и др. показатели. За нарушения природоохранного законодательства на предприятие может быть наложен штраф.

2. *Промышленная зона* – территория, характеризующаяся определенной однородностью условий среды, на которой размещаются промышленные предприятия. Для каждой промышленной зоны определена занимаемая ею площадь.

3. *Вещество-загрязнитель*. Это вещества, содержащиеся в выбросах промышленных предприятий, загрязняющие окружающую среду, содержание которых в единице объема определяется в пунктах наблюдения. Для каждого вещества-загрязнителя известно значение его предельно допустимой концентрации (ПДК). В БД хранятся максимальные разовые предельно допустимые концентрации в мг/м³ вещества в атмосферном воздухе – ПДК_{мр} и их среднесуточные предельно допустимые концентрации – ПДК_{сс}. Для веществ, содержащихся в воде, также определены предельно допустимые концентрации (ПДК) в мг/л. Каждый из загрязнителей отнесен к определенному типу лимитирующего показателя вредности (ЛПВ).

4. *Пункт наблюдения* (служба мониторинга окружающей среды для определения содержания загрязнителей регулярно отбирает пробы в определенных пунктах наблюдений, которые размещаются по определенной сетке на территориях выделенных промышленных зон).

5. *Наблюдение* (массив фактических данных содержания загрязнителей в отобранных в определенных пунктах наблюдения пробах в различные периоды времени).

В соответствии с требованиями нормализации отношений в БД [1] хранение информации организуется соответственно в следующих таблицах: *Предприятие*, *Промзона*, *Загрязнитель*, *Пункт*, *Наблюдение*.

Лабораторная работа №1 имеет своей целью создание структуры таблиц БД *ЭКОЛОГИЯ*. Результатом должно стать создание таблиц для хранения соответствующей информации, именование и выбор типов полей данных для записи значений соответствующих характеристик, установление связей между таблицами. Схема данных создаваемой БД *ЭКОЛОГИЯ* приведена на рисунке 1.

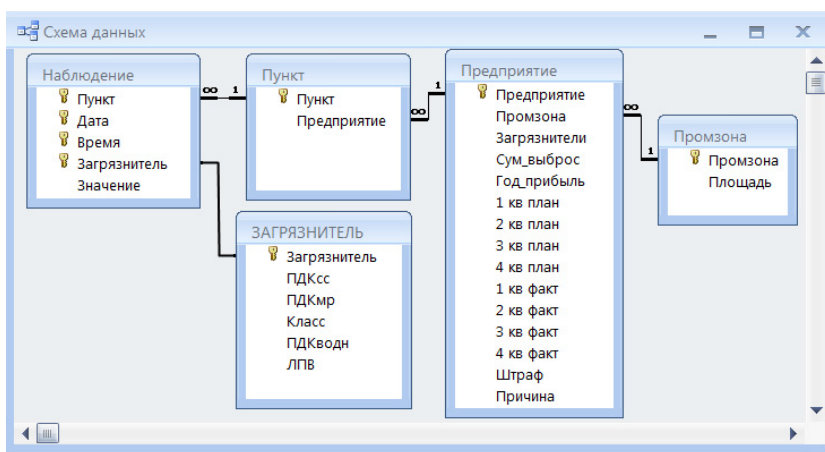


Рис. 1. Схема БД *ЭКОЛОГИЯ*

Лабораторная работа №2 ориентирована на «наполнение» БД фактическими данными, чтобы на этой основе в последующем можно было решать различные задачи, связанные с обработкой и анализом данных. В качестве промышленных предприятий, не смотря на некоторую условность примера создания БД, выбраны те, что действительно размещаются на территории города, что помогает лучшему восприятию информации студентами. Фрагмент таблицы *Предприятие* приведен на рисунке 2.

	Предприятие	Промзона
☐	З-д ФРЕГАТ	Пром. зона побережья
☐	Паромная переправа	Пром. зона побережья
☐	Рыбный порт	Пром. зона побережья
☐	Торговый порт	Пром. зона побережья
☐	Гипсовый завод	Пром. зона1
☐	З-д жел.бетон.изделий	Пром. зона1
☐	З-д стеклоизделий	Пром. зона1
☐	З-д стройматериалов	Пром. зона1
☐	Кирпичный завод	Пром. зона1
☐	Металлург. Комбинат	Пром. зона1
☐	З-д АЛЬБАТРОС	Пром. зона2
☐	Стекольный комбинат	Пром. зона2
☐	Аглофабрика	Пром. зона3
☐	З-д ЗАЛИВ	Пром. зона3
☐	ТЭЦ	Пром. зона3
☐	Грузовой двор ж/д станции	Пром. зона4
☐	Депо ж/д станции	Пром. зона4

Рис. 2. Фрагмент таблицы *Предприятие*

Лабораторная работа №3 имеет своей целью ознакомление студентов с составлением и использованием запросов, являющихся инструментарием для вывода из БД разнообразных сведений, удовлетворяющих задаваемым пользователем условиям. Рассматриваются различные способы составления запросов – с помощью т.н. Мастера или Конструктора разных типов (выборка, итоговый, перекрёстный, с параметром и др.). При этом возможен вывод не только ранее введённых в БД данных, но и полученных на их основе расчётным путём. Фрагмент выполнения итогового запроса по суммам планировавшихся средств на природоохранные мероприятия и фактически использованных на эти цели представлен на рисунке 3.

Промзона	План, руб.	факт, руб.
Пром. зона побережья	51200,00	48100,00
Пром. зона1	37650,00	33100,00
Пром. зона2	11600,00	8100,00
Пром. зона3	45200,00	42600,00
Пром. зона4	4900,00	3800,00

Рис. 3. Фрагмент результирующей таблицы итогового запроса

Лабораторная работа №4 ориентирована на овладение студентами навыков создания экранных форм, которые позволяют, как вводить исходные данные в таблицы БД, так и просматривать их содержимое удобным для пользователя способом. Фрагмент формы приведен на рисунке 4.

ОТЧИСЛЕНИЯ НА ПРИРОДООХРАНУ					
Промзона	Предприятие	1 кв факт	2 кв факт	3 кв факт	4 кв факт
Пром. зона побережья	3-д ФРЕГАТ	1000	1000	3000	3000
	Паромная переправа	1500	1000	20000	0
	Рыбный порт	1200	1200	2000	2000
	Торговый порт	5500	2000	1700	2000
	Всего по промзоне = Пром. зона побережья = насчитывается 4 строки				
Всего отчислено, руб.:		9200	5200	26700	7000

Рис. 4. Фрагмент формы вывода сведений

Лабораторная работа №5 имеет своей целью ознакомление студентов с методами создания отчётов, которые позволяют выводить интересные пользователя сведения в виде отчётов, которые в дальнейшем пригодны для вывода на печать или для пересылки по электронной почте. Причём возможно формирование, как простых отчётов, так и сложных по структуре, с выводом обобщённых итоговых сведений по отдельным разделам отчёта. Фрагмент отчёта приведен на рисунке 5.

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ПЛАНА					
Промзона	Предприятие	% плана в 1 кв.	% плана в 2 кв.	% плана в 3 кв.	% плана в 4 кв.
Пром. зона побережья	3-д ФРЕГАТ	50,0%	50,0%	150,0%	150,0%
	Паромная переправа	60,0%	40,0%	100,0%	
	Рыбный порт	60,0%	120,0%	66,7%	200,0%
	Торговый порт	122,2%	133,3%	42,5%	166,7%
	Всего по промзоне: Пром. зона побережья-4 записей				
Выполнение плана отчислений в % в среднем:		73,1%	85,8%	89,8%	172,2%

Рис. 5. Фрагмент отчёта

Лабораторная работа №6 позволяет студентам интегрировать отдельные созданные объекты БД (таблицы, запросы, формы, отчёты) в самостоятельное приложение, которое может быть использовано как завершённая программная система, готовая к тиражированию.

Предлагаемый подход к формированию содержания лабораторного практикума с использованием инструментария СУБД Ms Access является, по нашему мнению, достаточно продуктивным, поскольку:

- позволяет студентам получить наглядное представление о процессе создания «настойной» информационной системы, выполняющей функции банка информации, начиная с момента получения технического задания на её создание и завершая созданием практически действующей системы;

- имеет определенную универсальность, что позволяет применять его (с некоторыми трансформациями) для решения более широкого круга задач по созданию автоматизированных хранилищ данных различного содержания, что может быть полезно студенту в будущей практической деятельности.

Список литературы

1. Диго С.М. Базы данных. Проектирование и создание: Учебно-методический комплекс / С.М. Диго. – М.: Изд. центр ЕАОИ. 2008. – 171 с.

2. Ильин Б.В. Банки экологической информации: метод. указ. по выполнению лаб. работ для студентов направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» / Б.В. Ильин. – Керчь.: Изд-во ФГБОУ ВО «Керченский гос. морск. техн. ун-т». 2016. – 119 с.

3. Лычак А.И. Новые компьютерные технологии в экологии. Учебное пособие / А.И. Лычак, Т.В. Бобра. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2006. – 156 с.

Итс Татьяна Александровна

канд. техн. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»

г. Санкт-Петербург

DOI 10.31483/r-102142

ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА

Аннотация: *на сегодня формирование экологической или энвэроментальной компоненты в мировоззрении специалиста любой сферы деятельности становится одним из необходимых условий устойчивого развития общества в целом. Статья посвящена освещению подхода к формированию универсальной компетенции в области экологического мировоззрения у студентов бакалавриата СПбПУ на примере направления «Инноватика».*

Ключевые слова: *экологическое мышление, устойчивое развитие, формирование экологической компоненты мировоззрения.*

В современном мире инновационных технологий экологическое сознание является необходимым условием не просто устойчивого развития общества в целом, а его существования как такового. Активная экологическая политика государств всего Мирового сообщества, направленная на стабилизацию экологической ситуации, является насущной потребностью современности. Одним из важнейших компонентов экологической политики является подготовка специалистов, способных решать экологические задачи самого разного масштаба. Очевидно, что экологическое образование не должно начинаться в высшем учебном заведении, вопросы взаимодействия человека с окружающей его средой возникают с самых ранних лет и формирование элементов соответствующих компетенций начинается еще в детсадовском возрасте, однако ключевая роль в подготовке специалистов, обладающих системным экологическим мышлением должна принадлежать университетам, располагающим достаточным для этого интеллектуальным потенциалом. Это диктуется всей логикой решения экологических проблем, требующих не только фундаментального теоретического подхода, но и практического технического воплощения.

Далее рассмотрен подход к формированию соответствующих компетенций у студентов бакалавриата Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого на примере направления «Инноватика». Чтобы квалифицированно, принимать проектные и производственно-управленческие, организационно-управленческие и администра-

тивно-управленческие решения, выпускники данного направления должны обладать определенным запасом экологических знаний и убеждений. Основные положения данного подхода:

- экологическая компонента мировоззрения – универсальная или «метакомпетенция» современного специалиста;
- данная метакомпетенция должна формироваться системно;
- использование элементов геймификации и проектной деятельности.

Рассмотрим более подробно второе и третье положение.

Вопросы взаимодействия человека с окружающей средой рассматриваются при изучении ряда обязательных дисциплин: «Технологии современных материалов», «Практикум по экологическим основам инновационной деятельности» и «Практикум по основам системного мышления». В соответствии с учебным планом дисциплины изучаются последовательно на первом втором и третьем курсе. В рамках первой дисциплины студенты: узнают место материалов в производстве и быту, историю развития различных материалов, основные методы переработки материалов, рециклинг, учатся проводить анализ первичной информации требований к используемым материалам, осуществлять обоснованный выбор материалов для решения конкретных задач, формулировать требования к новым материалам.

При изучении дисциплины «Практикум по экологическим основам инновационной деятельности» студенты приобретают знания основных законов экологии, основных экологических проблем, пути их решения; умения обосновывать принятие технического решения при разработке проекта (выбор технических средств и технологий) с учетом экологических последствий их применения; овладевают основами экологического мышления.

На третьем курсе в рамках дисциплины «Практикум по основам системного мышления» студенты узнают основные определения, концепции, модели системного мышления, учатся устанавливать связи между причинами и следствиями; понимать структуру системы и на этом основании предсказывать ее поведение, овладевают навыками увидеть, понять смысл и закономерность в наблюдаемых последовательностях – паттернах событий [1].

Рабочие программы дисциплин построены таким образом, что вопросы устойчивого развития рассматриваются с различных точек зрения, используются разные ракурсы и взгляды на одну и ту же проблему, изучение происходит как бы по спирали. Например, если на втором курсе студенты играют на практическом занятии в игру «Улов» [2], то на третьем они возвращаются к изучению ситуации, с которой столкнулись в игре, но на уровне изучения системного архетипа «Трагедия общины» [3].

При изучении данных дисциплин большое внимание уделяется современным образовательным технологиям, в частности, интерактивным лекциям, проектной работе студентов, геймификации образовательного процесса.

В качестве примера можно рассмотреть практическое занятие по теме «Цикл движения материалов в биосфере» в рамках дисциплины «Технологии современных материалов». Цель занятия вовлечение в интенсивную дискуссию на заданную тему и поиск творческих решений всех студентов группы. Проведение занятия подразумевает наличие у студентов знаний по обсуждаемой тематике. Материалы (источники для размышления): документальные

фильмы «Дом», «Под властью мусора», «История вещей»; лекция профессора Дениса Медоуса (модели, системный подход) которые были предложены к ознакомлению и изучению студентам в рамках реализации самостоятельной работы; мини-лекция о системах в начале практического занятия; а также материалы лекций по темам «Технологии создания обработки и утилизации материалов» и «Зеленая химия».

Сегодня слова «геймификация», «интерактив», «мотивация» в тренде. Геймификация используется для обучения персонала, продвижения бренда, мотивации, то есть везде. В нашем случае, мы используем геймификацию как инструмент интерактива для повышения мотивации студентов к изучению дисциплины. С 2000 -х годов в России стали известны такие методы фасилитации как «Технология открытого пространства», «Поиск будущего», «Динамическая фасилитация» и «Мировое кафе». Технология «Мировое кафе» – это технология главной целью которой является создание необходимой атмосферы для творческого роста и развития участников [4]. Технология применяется для решения комплексных проблем, получения ответа на несколько вопросов, принятия нестандартных решений, объединения нескольких точек зрения, планирования групповой работы, подведения итогов обучения, обмена опытом. Данная технология подразумевает: групповую работу 20 и более участников, продолжительность – 1 – 1,5 часа, создание непринужденной атмосферы («уличное кафе»), приветствуются любые идеи и мысли, все говорят со всеми; все думают вместе.

Классический алгоритм проведения занятия по технологии World Café:

1. Студенты рассаживаются за столами, выбирается «хозяин»/ведущий стола.

2. Открывается первый раунд – задается вопрос который обсуждается за каждым столом «Какова ситуация с добычей использованием и утилизацией материалов на Земле в настоящий момент? Ситуация «как есть». Ход дискуссии отражается на скатерти (листы от флип-чата) это записи, картинки, символы, схемы и пр.

3. Второй, третий и четвертый раунд – участники меняются столами. Лидеры команд остаются за своими столами и кратко информируют новых «гостей» о результатах дискуссии. Задаются, и обсуждаются вопросы: «Наиболее оптимальная ситуация? С вашей точки зрения ситуация «как должно быть», «Что мешает, каковы проблемы, почему не получается так как хотим?», «Какие шаги необходимы для преодоления препятствий и достижения нашего «идеала»?»

4. Итог занятия – презентация результатов обсуждения на пленуме.

Пандемия 2020 года внесла коррективы в классический алгоритм проведения. Последние два года занятие проводилось с использованием технологии совместной работы – <https://teams.microsoft.com/>. Изменились вводные занятия: столы на 4–6 человек, в нашем случае это закрытые вебинарные комнаты, вместо «скатерти», экран гаджета, ход дискуссии отражается в файле, презентация результатов обсуждения проходит в общем канале собрания. В итоге работы студенты уже все вместе интегрируют свои результаты и представляют групповое виденье условий и необходимых направлений действий для достижения поставленной цели.

Подобный подход к формированию экологической компетенции или экологического мышления у молодых людей позволяет добиться того что студенты не только знают отдельные экологические законы, проблемы и правила но и учатся решать возникающие вызовы и разрывы действуя в команде и понимая взаимосвязи и последствия своих действий в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Большую роль здесь играет использование активных методов обучения, и прежде всего – деловых игр, синтезирующих экологические знания и способствующих привитию навыков принятия коллективных решений.

Список литературы

1. Медоуз Д.Л. Азбука системного мышления / Д.Л. Медоуз. – М.: Манн, Иванов и Фербер. – 2018. – 272 с.
2. Свини Л.Б. Сборник игр для развития системного мышления / Л.Б. Свини, Д.Л. Медоуз. – М.: Просвещение, – 2007. – 288 с.
3. Сенге П. Пятая дисциплина. Искусство и практика обучающейся организации / П. Сенге. – М.: Олимп-Бизнес, 2009. – 448 с.
4. Использование технологии «Мировое кафе» (the World Café) в воспитательно-образовательной деятельности, Лаборатория педагогического мастерства, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/vuz/psikhologicheskie-nauki/library/2019/12/02>

Либина Ирина Ивановна

канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России
г. Воронеж, Воронежская область

Чернышова Лариса Алексеевна

преподаватель, ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России
г. Воронеж, Воронежская область

Трофимова Анна Сергеевна

ученица

МОУ «Новохоперская гимназия №1»
г. Новохоперск, Воронежская область

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭТИКА – ОСНОВА ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ

Аннотация: в статье рассматриваются аспекты здорового образа жизни через призму экологического благополучия, взаимодействия духовно-нравственного воспитания и экологической этики, принципы и ценности сохранения истинной природы.

Ключевые слова: экологическая этика, биоэтика, неотехнизация, экологический кризис, духовно-нравственное воспитание.

Этика здорового образа жизни никогда не была оторвана от природы. Экологическая этика (экоэтика) затрагивает многообразие актуальных проблем, оценивает моральные отношения между человеком и окружающей средой, влияющих на формирование многих здоровьесберегающих

потенциалов и ресурсов [2, с. 47, 3, с. 211, 4, 205–207, 5 с. 202–204]. Современное становление природных и социальных процессов выявляет основной недостаток фактической модели коэволюции в формировании и поддержании здорового образа жизни [1, с. 37, 6, с. 1108]. Данная проблема видится, в первую очередь, в возможном дефиците практических умений анализировать и интерпретировать показатели современной техногенной деятельности. Высокие темпы неотехнизации общества все в большей степени актуализируют конфликт между техникой и природой, решение которого опирается, прежде всего, на обращение к потребностям человека, его благополучию и здоровью как к главным ориентирам социального развития [4, с. 205–207]. Техника и природа выступают своеобразным инструментом человека в реализации его права на жизнь и здоровье. Это в свою очередь, может приводить к экологическому краху, тянущему на «дно» все живое и неживое. Примером зарождения экологического кризиса, неместного уровня, является обнаружение медно-никелевых месторождений на Хопре. Зачастую современные экологические проблемы чаще обнаруживаются и актуализируются тогда, когда они начинают угрожать интересам человека, и, в меньшей мере, природы; в свою очередь, существование и развитие техники непосредственно связано с интересами и потребностями человека. Воронежская область («Центр Черноземья») относится к активным экономически развитым субъектам Российской Федерации с массивом культурных, религиозных, образовательных, технических, финансово-экономических организаций и подразделений и несомненно, приоритетом и призывом для всецело счастливого будущего человечества является экологическое воспитание и здоровье сберегающее образование.

Цель работы: содействие формированию представлений об экологичности, экологической этике и здорового образа жизни, сознательности в единстве и чистоте экологии, и здоровьесбережении.

Материалы и методы: обзор тематической литературы, анализ полученных данных, в отношении экологических проблем в Воронежской области на примере Новохоперского района, исследовательская работа, направленная на оценку приверженности школьников ведению здорового образа жизни, экологической грамотности. В исследовании, проведенном с октября 2021 г. по февраль 2022 г., добровольно и с интересом приняли участие 50 школьников (9–11 классы), – ученики МОУ «Новохоперская гимназия №1» (г. Новохоперск, Воронежской области). Опрос-методом выявлялись осведомленность в отношении особенностей местной экологии, уникальных, религиозных, заповедных зон, данных о родниках, редких источниках питьевой воды. Данным участникам было предложено заполнить анкету, которая содержала вопросы по рациону питания и продуктам, наиболее часто встречающимся в ежедневном потреблении, количеству приемов пищи за сутки, характеру питьевого режима, указать что входит в режим питья. Юношам и девушкам была предоставлена возможность составить индивидуальный суточный рацион с указанием продуктов питания. Проведена оценка нутритивного статуса, с применением формулы для расчёта энергии Харриса-Бенедикта (<https://zdorovko.info/formula-xarrisa-benedikta>) (нормы расчета калорий (базового метаболизма: формула для женщин: $655 + (9,6 \times \text{вес в кг}) + (1,8 \times \text{рост в см}) - (4,7 \times \text{возраст в годах})$; формула для мужчин: $66 + (13,7 \times$

вес в кг) + (5 × рост в см) – (6,8 × возраст в годах)). Для точного подсчета, оптимального количества калорий необходимых в день, показатель базового метаболизма (BNM), был умножен на соответствующий коэффициент активности (КА). Коэффициент активности: сидячий образ жизни (без движения или ограниченное движение) BNM × 1,2; средне-активный образ жизни (легкие тренировки 1–3 раза в неделю) BNM × 1,375; умеренно активный образ жизни (умеренные тренировки, 3–5 раз в неделю) BNM × 1,55; очень активный образ жизни (тренировки 6–7 раз в неделю) BNM × 1,725. Далее, был рассчитан индекс массы тела (ИМТ) по формуле А. Кетле: $ИМТ = \text{вес (кг)} / \text{рост(м)}^2$.

Результаты исследования. По данным ВОЗ, здоровье населения более, чем в 50% зависит от образа жизни и экологии, на 20% от наследственности и на 10% от медицины. Суточная потребность организма в белках, углеводах, жирах, минеральных солях, витаминах напрямую зависит от географических и климатических и экологических условий. Большинство опрошенных школьников 57% ведут здоровый образ жизни, 24% – частично, 19% респондентов здорового образа жизни не придерживаются. 67% усеников имеют фрагментарные представления о правильном питании, 23% опрошенных над этим вопросом не задумывались. Из анкетлируемых, 95% считают спорт и двигательную активность значимыми для развития и функционирования организма, тех, кто считает спорт вовсе ненужным 5%. Допустимое понижение суточной калорийности наблюдается в 49,6% в период пребывания на свежем воздухе, в районах, отдаленных от промышленных предприятий и баз. Опрос-методом установлена осведомленность в отношении особенностей местной экологии, уникальных, религиозных, заповедных зон, данных о родниках, редких источниках питьевой воды. Отрадно, что каждый третий ученик гимназии отзывается о «Родной Земле-матушке как о природной жизненной энергии! Особым вниманием пользуются Святые водные источники Новохоперского района, – о них знают все школьники: Святой источник в честь Святителя Николая (с. Русаново); Святой источник в честь иконы Божией Матери «Живоносный Источник» (г. Новохоперск); Святой источник в честь иконы Божией Матери «Тихвинская» (с. Елань-Колено); Святой источник в честь Вознесения Господня (с. Елань-Колено); Святой источник в честь вмч. Пантелеймона (с. Елань-Колено). Все Святые источники хорошо обустроены, ухожены, контролируются православным религиозным обществом, надзорными органами города Воронежа, Воронежской области. В православных храмах, соборах Новохоперского и близлежащих районов («Новохоперское благочиние») всегда ведется работа по укреплению благоденственного здоровья и профилактике недугов через оздоровление вековой природы.

Таким образом, духовно-нравственные направления повышения экологической этики живым примером демонстрируются в каждом православном религиозном учреждении. Это дополнительно создает новые направления в повышении экологической грамотности, мотивационно приводит к укреплению навыков здоровьесбережения.

Список литературы

1. Александрова Р.И. Экология и мораль / Р.И.Александрова, А.В. Смольянов. – М.: Знание, 1984. – 64 с.

2. Основы экологической этики / под. ред. Т.В. Мишаткиной, С.П. Кундаса. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2008. – 292 с.

3. Становление и развитие Воронежской физиологической школы: монография / И.Э. Есауленко, А.В. Сергиенко, Е.В. Дорохов и др.; под общ. ред. В.Н. Яковлева. – М.: Научная книга, 2017. – 238 с.

4. Шишкина А.А. Антропоцентризм – основание для техницизма или антитехницизма? / А.А. Шишкина // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2015. – №3 (53): в 3-х ч. Ч. 1. – С. 205–207.

5. Шишкина А.А. Основные виды современной экологической этики: антропоцентризм и биоцентризм / А.А. Шишкина // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2014. – №6 (44): в 2-х ч. Ч. 1. – С. 202–204.

6. Testa B. The biochemistry of drug metabolism – an introduction: part 1. Principles and overview /B. Testa, S. Kramer. – Chem Biodivers: journal. – 2006. – Vol. 3, no. 10. – P. 1053–1101.

Рязанова Олеся Евгеньевна

д-р экон. наук, профессор, заведующая кафедрой
ФГАОУ ВО «Московский государственный институт
международных отношений (университет) МИД России»

Золотарева Вера Петровна

канд. экон. наук, доцент
г. Москва

ЦИРКУЛЯРНАЯ ЭКОНОМИКА В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация: в статье рассматривается роль циркулярной экономики в формировании социо-эколого-экономического мировоззрения обучающихся. Отмечается важность ее введения в учебные планы, так как она отражает современные требования к подготовке и необходима для дальнейшей успешной профессиональной деятельности. Подчеркивается, что успешность решения национальных экологических проблем во многом зависит от того насколько органичной будет интеграция научного и педагогического сообществ.

Ключевые слова: экологические проблемы, устойчивое развитие, социо-эколого-экономическая система, циркулярная экономика, образовательный процесс.

Усиливающееся антропогенное давления на экосистему, истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, снижают природно-ресурсный потенциал и из теоретических проблем превращаются в реальные социально-экологические проблемы на всех уровнях функционирования хозяйственной системы.

Побуждающим мотивом перехода российских регионов на экологически ориентированную экономику, в рамках которой, можно снизить риски для окружающей среды, чтобы обеспечить гармоничное развитие социума и тем самым повысить его благосостояние, должен быть баланс в социо-эколого-экономическом развитии. В настоящее время «природа не

просто предстает в качестве потенциала устойчивого развития экономической подсистемы, но и выступает в роли внешней среды, обеспечивающей условия функционирования экономики» [17, с. 21].

Озабоченность проблемой устойчивого экономического развития и связанной с ней проблемой нехватки ресурсов и их эффективного использования привела к необходимости усиления эколого-экономического образования. С этой целью был разработан и внедрен в учебный процесс курс «Циркулярная экономика» [16]. Целью его изучения является приобретение будущими специалистами знаний, способствующих пониманию того, что текущая модель экономики не может улучшить благосостояние общества в долгосрочной перспективе, поэтому необходимо формировать иную систему общечеловеческих ценностей на различных уровнях функционирования экономических систем.

Отметим, что переход к циркулярной экономике является актуальным трендом, который становится стратегией развития во многих странах мира, в том числе и в России.

Значительный вклад отечественных ученых в формирование предмета циркулярной экономики во многом обусловлен тем, что научная школа в России всегда основывалась на идее единства окружающего мира и человека. Она базируется на ряде концепций, приведенных на рис. 1.

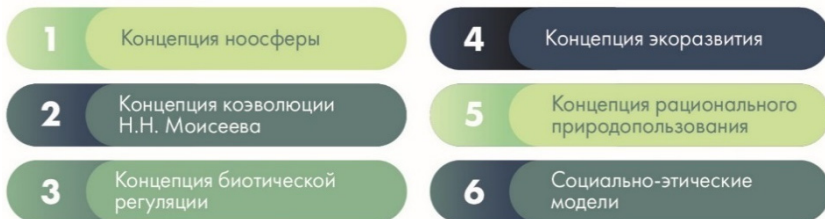


Рис. 1. Классификация основных концепций отечественной научной школы

Для циркулярной экономики характерны: восстановительный и замкнутый характер; минимизация потребления первичного сырья, а тем самым и объемов перерабатываемых ресурсов и направляемых на захоронение конечных отходов; оптимизация процессов потребления путем разработки и распространения продукции, комплектующих и материалов, отвечающих самому высокому уровню их повторного использования, и т. д.

Однако циркулярная экономика – это не только развивающаяся теоретическая концепция, отвечающая идеям устойчивого развития, она также имеет важное прикладное значение. Циркулярные бизнес-модели отличаются от традиционных тем, что учитывают выгоды с точки зрения и общества, и окружающей среды, позволяя снизить экологический след. Их основные признаки приведены на рис. 2.



Рис. 2. Признаки циркулярной бизнес-модели

При использовании циркулярных бизнес-моделей возникает три группы эффектов: социальные, экологические и экономические. Это еще раз подчеркивает единство социо-эколого-экономической системы и тесную взаимосвязь между ее структурными частями.

Следует отметить, что отечественные и зарубежные ученые проделали огромную работу в развитии теоретической и методологической базы циркулярной экономики. Их работы затрагивают как общетеоретические вопросы [1; 3–8; 11; 18; 19; 22; 24], так и мировой и национальный опыт [9; 13; 14; 20; 23], отраслевой и региональный уровни [2; 15]. В ракурсе проблематики региональной экологии интерес представляет статья В.В. Иосифова «Национальный проект «экология» в контексте формирования циркулярной экономики в России» [10], в которой отмечается, что некоторые подпрограммы реализации национального проекта «Экология» частично отвечают принципам циркулярной экономики и могут дорабатываться и развиваться в сторону большей «циркулярности».

Таким образом, становление российской экономики на рельсы экологически устойчивой социо-экономической системы объективно требует не только дальнейшей разработки теоретико-методологической базы циркулярной экономики и ее взаимоувязки с практическим применением, но и внедрения данной дисциплины в образовательный процесс. Сегодня как никогда важна интеграция научного и педагогического сообщества в подготовке высококвалифицированных специалистов для российской экономики, обладающих новым эколого-экономическим мировоззрением.

Список литературы

1. Амирова Н.Р. Циркулярная экономика: возможности и барьеры / Н.Р. Амирова, Л.В. Саргина, Я.Э. Кондратьева // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2021. – №3(59). – С. 187–201.
2. Блам И.Ю. Циркулярные бизнес-модели в нефтяной промышленности / И.Ю. Блам, С.Ю. Ковалев // Регион: Экономика и Социология. – 2021. – №1(109). – С. 261–278.
3. Бобылев С.Н. Циркулярная экономика и ее индикаторы для России / С.Н. Бобылев, С.В. Соловьева // Мир новой экономики. – 2020. – Т. 14. – №2. – С. 63–72.

4. Валько Д.В. Циркулярная экономика: основные бизнес-модели и экономические возможности / Д.В. Валько // Журнал экономической теории. – 2020. – Т. 17. – №1. – С. 156–163.
5. Васильчиков А.В. Концепция циркулярной экономики: история и современное состояние / А.В. Васильчиков, О.С. Чечина // Управление и экономика: исследования и разработки. – Пенза, 2021. – С. 172–189.
6. Ветрова М.А. Циркулярные модели производства и потребления как инструмент достижения целей устойчивого развития / М.А. Ветрова, Д.В. Иванова // Russian Economic Bulletin. – 2020. – Т. 3. – №5. – С. 44–54.
7. Гребенкин А.В. Теоретические и прикладные аспекты концепции циркулярной экономики / М.А. Ветрова, Д.В. Иванова // Журнал экономической теории. – 2020. – Т. 17. – №2. – С. 399–411.
8. Гурьева М.А. Описание и развитие теоретико-методического концепта циркулярной экономики: монография / М.А. Гурьева. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – 166 с.
9. Задорожная Л.Е. Мировая и отечественная практика безотходного производства посредством перехода к циркулярной экономике / Л.Е. Задорожная // Экономический вестник ИПУ РАН. – 2020. – Т. 1. – №1. – С. 106–124.
10. Иосифов В.В. Национальный проект «экология» в контексте формирования циркулярной экономики в России / В.В. Иосифов // Экономический вестник ИПУ РАН. – 2020. – Т. 1. – №1. – С. 12–20.
11. Мочалова Л.А. Циркулярная экономика в контексте реализации концепции устойчивого развития / Л.А. Мочалова // Journal of New Economy. – 2020. – Т. 21. – №4. – С. 5–27.
12. Мочалова Л.А. Теория, методология и методика перехода к циркулярной экономике в сфере недропользования: монография / Л.А. Мочалова, О.Г. Соколова. – Екатеринбург, 2021. – 147 с.
13. Петрович М.В. Модель циркулярной экономики: сущность, неизбежность и значимость для Республики Беларусь / М.В. Петрович, А.В. Булыгина // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2021. – №5 (148). – С. 5–16.
14. Ратнер С.В. Европейский опыт развития циркулярной экономики / С.В. Ратнер // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – Т. 19. – №4 (499). – С. 598–617.
15. Ратнер С.В. Анализ и оценка уровня развития циркулярной экономики в российских регионах / С.В. Ратнер, В.В. Иосифов, П.Д. Ратнер // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – Т. 19. – №2(497). – С. 206–225.
16. Рязанова О.Е. Циркулярная экономика / О.Е. Рязанова, В.П. Золотарева. – М.: КноРус, 2022. – 182 с.
17. Рязанова О.Е. Взаимосвязи в устойчивом развитии сложной социо-эколого-экономической системы / О.Е. Рязанова, Е.В. Грибова // Экономические науки. – 2016. – №1(134). – С. 20–25.
18. Циркулярная экономика: концептуальные подходы и инструменты их реализации. Монография / Н. Батова и др.; под общ. ред. С. Дорожки, А. Шушкевича. – Минск: Медисонт, 2020. – 211 с.
19. Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools // Resources, Conservation and Recycling. 2018. Vol. 135. P. 190–201.
20. Kohmei Halada Activities of Circular Economy in Japan: Towards Global Multi-Value Circulation // International journal of automation technology, 2020. Vol. 14. N 6. P. 867.
21. Mihajlovic S. The end of the market economy cycle and the beginning of the new circular economy // Social Sciences and Humanities: Theory and Practice. 2021. №1 (5). P. 204–214.
22. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions // Resources, Conservation and Recycling. December 2017. Vol. 127. P. 221–232.
23. Kirchherr, J., et al. Barriers to the circular economy: evidence from the European Union (EU) // Ecological Economics. 2018. P.264–272.
24. Korhonen J., et al. Circular economy as an essentially contested concept // Journal of Cleaner Production. 2018. P. 544–552.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Гвоздецкая Елена Викторовна

магистрант

Научный руководитель

Трубицина Ольга Петровна

канд. геогр. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный
университет им. М.В. Ломоносова»
г. Архангельск, Архангельская область

РАЗВИТИЕ СЕТИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье анализируется существующая сеть особо охраняемых природных территорий Архангельской области. Затронут вопрос об особенностях развития региональных ООПТ области, приведен анализ целевого показателя государственной программы «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Архангельской области», отражающий долю территории, занятой региональными и местными ООПТ относительно площади Архангельской области.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории (ООПТ), Архангельская область, особенности развития сети ООПТ, целевой показатель.

Сохранение естественных экологических систем, биологического и ландшафтного разнообразия, улучшение и стабилизация экологической обстановки и обеспечение экологической безопасности в Архангельской области имеет важное значение в условиях обострения экологических проблем, связанных с изменениями природной среды в результате хозяйственной деятельности. При этом существенно возрастает роль особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ), предоставляющих людям возможности для рекреации и образования, сохранения культурных и духовных ценностей.

С экологической точки зрения, ООПТ – это самые ценные территории нашей страны, причем, в Архангельской области, их довольно большое количество – 111, из них: 1 заповедник, 4 национальных парка, 2 дендрологических парка и 1 ботанический сад, 35 государственных заказников, 65 памятников природы, 3 ООПТ местного значения. В настоящее время, их общая площадь, включая акваторию морей, составляет 11 514,56 тыс. га, из них площадь ООПТ регионального значения составляет 1 998,56 тыс. га, они представлены 35 заказниками и 65 памятниками природы (Рисунок 1) [1].

Высокое качество жизни и здоровья населения Архангельской области может быть обеспечено только при условии сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Для этого необходимо формировать и последовательно реализовывать единую государственную политику в сфере охраны окружающей среды.

Одним из направлений деятельности органов государственной власти, ответственных за управление и развитие региональных ООПТ, является создание новых заказников и памятников природы, а также расширение, преобразование или ликвидация существующих ООПТ. При планировании данной деятельности необходим анализ существующей сети ООПТ, проведение научных исследований и инвентаризаций охраняемых территорий, составление материалов комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающих придание статуса проектируемых ООПТ, определение сроков, финансовых затрат, назначение ответственных за исполнение и контроль, выявление конфликтов интересов среди хозяйствующих субъектов, создание нормативно-правовой базы.

**Карта - схема особо охраняемых природных территорий
Архангельской области**



**Рис. 1. Схема расположения ООПТ
на территории Архангельской области**

Развитие сети ООПТ в регионе регламентируется рядом документов стратегического планирования – схемой территориального планирования Архангельской области (далее – СТП), утвержденной постановлением Правительства Архангельской области от 25 декабря 2012 года №608-пп и концепцией развития особо охраняемых природных территорий регионального значения Архангельской области на период до 2028 года (далее – Концепция), утвержденной постановлением Правительства Архангельской области от 07 августа 2018 года №358-пп [2,3]. Основным источником финансирования указанной деятельности служат средства областного бюджета в рамках Государственной программы Архангельской области «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Архангельской области (2014–2024 годы)», утвержденная постановлением Правительства Архангельской области 11 октября 2013 года №476-пп [4].

Одним из целевых показателей государственной программы является доля территории, занятая особо охраняемыми природными территориями регионального и местного значения относительно площади Архангельской области (таблица 1).

Таблица 1

Целевой показатель государственной программы Архангельской области
«Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование
природных ресурсов Архангельской области»

Наименование целевого показателя	Исполнитель	Ед. измерения	Значение целевого показателя					
			базовый 2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
Доля территории, занятой особо охраняемыми природными территориями регионального и местного значения	Министерство природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области	%	4,79	4,79	4,84	5,89	5,91	5,92

Динамика изменения площадей региональных и местных ООПТ относительно площади Архангельской области за период 2013–2021 года представлена в таблице 2 и на рисунке 2 [1, 5–11].

Таблица 2

Динамика изменения площадей региональных и местных ООПТ относительно площади Архангельской области

Год	Площадь, тыс. га	% от площади АО
2013	1680,49	4,07
2014	1 680, 49	4,07
2015	1 759,18	4,26
2016	1 743,84	4,22
2017	1 689,15	4,09
2018	1 655,77	4,01
2019	1 981,43	4,80
2020	1 981,43	4,80
2021	1 998,75	4,84

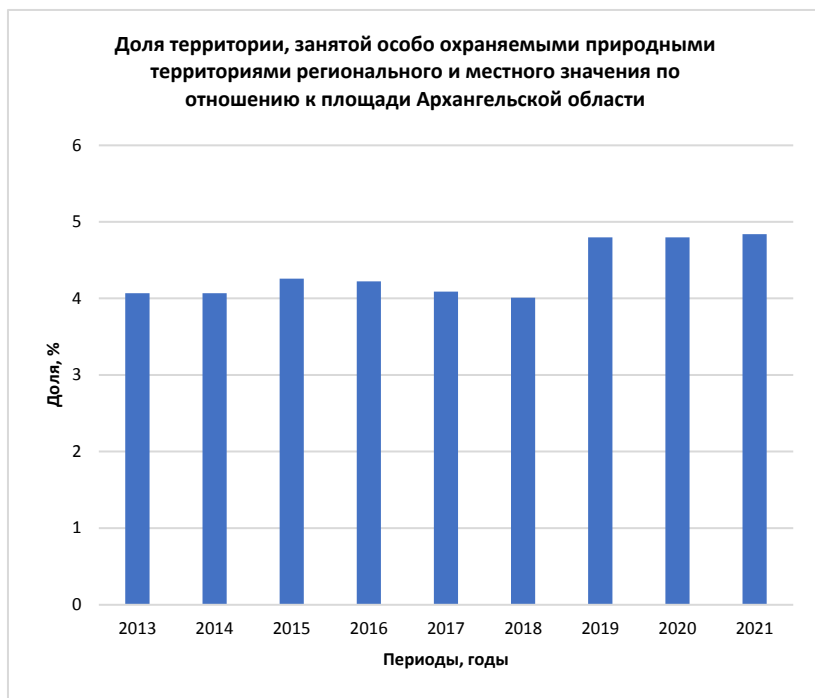


Рис. 2. Динамика изменения площади региональных и местных ООПТ относительно площади Архангельской области

Достигнуть в 2022 году Целевого показателя Государственной программы Архангельской области «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Архангельской области» позволит создание проектируемых региональных ООПТ – Пезский государственный природный заказник, памятники природы «Туровский лес» и «Озеро Чурозеро».

Создание Пезского государственного природного заказника регионального значения (площадью 410587 га, расположенного в Мезенском муниципальном районе), памятников природы «Туровский лес» (площадью 340 га, расположенного в Коношском муниципальном районе) и «Озеро Чурозеро» (площадью 1684 га, расположенного в Красноборском муниципальном районе) предусмотрено СТП и Концепцией.

Площадь Пезского государственного природного заказника регионального значения большая и охватывает целый комплекс малонарушенных водных, лесотундровых, лесных и болотных экосистем с большим количеством редких и находящихся под угрозой исчезновения краснокнижных видов растений и животных. Значение территории в качестве центра воспроизводства хозяйственно ценных видов животных огромна ввиду ее значительной площади, труднодоступностью для населения и практически полным отсутствием антропогенной нагрузки.

Лесные экосистемы Туровского леса выполняют важные экологические функции, участвуя в поддержании экологического баланса территории, имеют рекреационное значение. Памятник природы ценен с точки зрения сохранения типичного участка старовозрастного смешанного леса и популяций ряда редких, находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных.

На территории Озера «Чурозеро» преобладают старовозрастные насаждения, а также присутствуют наиболее богатые в видовом отношении травяно-болотистые типы леса и разнотравные смешанные леса, встречаются популяции редких видов флоры и фауны.

Значение проектируемых ООПТ для обеспечения экологического баланса региона велико, заказник позволит значительно дополнить систему ООПТ Архангельской области и усилить её значение в качестве экологического каркаса региона.

Изменение доли территории, занятой особо охраняемыми природными территориями регионального и местного значения относительно площади Архангельской области при создании проектируемых региональных ООПТ в 2022 году представлена в таблице 3 и на рисунке 3.

Таблица 3

Увеличение доли региональных и местных ООПТ
Архангельской области при создании проектируемых ООПТ в 2022 году

Год	Площадь, тыс. га	% от площади АО
2013	1 680,49	4,07
2014	1 680,49	4,07
2015	1 759,18	4,26
2016	1 743,84	4,22
2017	1 689,15	4,09
2018	1 655,77	4,01
2019	1 981,43	4,80
2020	1 981,43	4,80
2021	1 998,75	4,84
2022	2 407,43	5,89



Рис. 3. Увеличение доли региональных и местных ООПТ Архангельской области при создании проектируемых ООПТ в 2022 году

Таким образом, к особенностям развития сети ООПТ регионального значения Архангельской области следует отнести: мозаичность существующей сети ООПТ, их большое количество, достижение целевого показателя Государственной программы «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Архангельской области» согласно ежегодных установленных значений.

Список литературы

1. Мураев И.Г. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2020 год / И.Г. Мураев, А.Ф. Горних, Р.В. Бузинов, и др.; отв. ред. О.В. Перхурова; ГБУ Архангельской области «Центр природопользования и охраны окружающей среды». – Архангельск: САФУ, 2021. – 478 с.
2. Постановление Правительства Архангельской области «Об утверждении схемы территориального планирования Архангельской области» // 25.12.2012. №608-пп. Гл. VIII.
3. Постановление Правительства Архангельской области «Об утверждении концепции развития особо охраняемых природных территорий регионального значения Архангельской области на период до 2028 года» // 07.08.2018. №358-пп.
4. Постановление Правительства Архангельской области 11 октября 2013 года №476-пп «Об утверждении государственной программы Архангельской области «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов Архангельской области» // опубликован в издании «Волна», N 43, 29.10.2013.

5. Копосова А.В. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2013 год / А.В. Копосова, Н.Г. Леванидов, Р.В. Бузинов и др.; ред. А.В. Чулков. – Архангельск, 2014.
6. Копосова А.В. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2014 год / А.В. Копосова, Н.Г. Леванидов, Р.В. Бузинов, и др.; ред. С.В. Маслов. – Архангельск, 2015.
7. Копосова А.В. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2015 год / А.В. Копосова, Н.Г. Леванидов, Р.В. Бузинов, и др.; ред. С.В. Маслов. – Архангельск, 2016.
8. Копосова А.В. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2016 год / А.В. Копосова, Н.Г. Леванидов, Р.В. Бузинов и др.; ред. А.Н. Кравцов. – Архангельск, 2017.
9. Ерулик А.В. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2017 год / А.В. Ерулик, А. Ф. Горних, Р.В. Бузинов и др.; ред. А.Н. Кравцов. – Архангельск, 2018.
10. А.В. Ерулик. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2017 год / А.В. Ерулик, А.Ф. Горних, Р.В. Бузинов и др.; ред. Э.В. Шашин. – Архангельск, 2019.
11. Утюгов Л.А. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2019 год / Л.А. Утюгов, А.Ф. Горних, Р.В. Бузинов и др.; под ред. О.В. Перхуровой. – 2020.

Ижгузина Назлыгуль Рустамовна

канд. экон. наук, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

главный специалист отдела инвестиционной политики

Министерство инвестиций и развития Свердловской области

г. Екатеринбург, Свердловская область

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЫ КРУПНЕЙШЕЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ЕКАТЕРИНБУРГСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ)

Аннотация: в статье рассмотрены преимущества и недостатки развития городских агломераций, проанализировано состояние экологической сферы на примере Екатеринбургской агломерации, представлен опыт Екатеринбурга по решению вопросов экологии.

Ключевые слова: Екатеринбургская городская агломерация, экология, экологическая сфера крупнейшей городской агломерации.

Период XX-XXI вв. в мировой урбанистике характеризуется концентрацией населения, производственных мощностей, инфраструктурных элементов, научной, научно-технической и инновационной деятельности, сферы обслуживания в крупных городах, что обуславливает становление и дальнейшее развитие городских агломераций.

Отметим, что под городской агломерацией автор понимает особое пространственно-экономическое образование, скопление городов и

других населенных мест вокруг одного или нескольких городов-ядер, объединенных развитыми, интенсивными социально-экономическими и иными взаимосвязями, способствующее возникновению и развитию различных агломерационных эффектов.

Данный процесс имеет как преимущества, так недостатки, сгруппированные в таблице 1.

Таблица 1

Преимущества и недостатки развития населенного пункта
в составе городской агломерации [5; 7; 8; 14; 15]

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> – сосредоточение научного, экономического потенциала, осуществление организационных и административных функций, широкий набор услуг, повышение уровня жизни, культуры; – высокая степень использования трудовых ресурсов плотно населенного ареала и широкий выбор мест приложения труда; – возможность действенного регулирования крупного города развитием спутников, обладающих достаточной емкостью; – более полное использование выгод экономико-географического положения и ресурсов данного района; – возможность систематического использования культурных ценностей; – наиболее полное и интенсивное использование территории; – возможность совместного использования многих элементов хозяйственного комплекса 	<ul style="list-style-type: none"> – внутри городских агломераций возрастает нагрузка на территорию; – экологические проблемы (повышенная загрязненность воздушного бассейна, повышенный уровень шума и т. д.); – сокращение зеленых насаждений и разрушение естественного ландшафта вследствие активного строительства в пределах агломераций, удаление населения от природы; – повышенные временные затраты на дорогу от места жительства до места работы и обратно и развитие транспортной усталости, которая формируется, если на дорогу тратится более 1,5 ч в день; – обострение транспортных проблем. Пропускная способность улиц большинства городов не соответствует растущим потребностям населения в перевозках, растет уровень автомобилизации, но при этом снижается скорость движения всех видов индивидуального транспорта. Возникло парадоксальное противоречие между техническими возможностями современного транспорта и его фактической скоростью в городах, как правило, не превышающей 30 км/ч; – удорожание инженерного оборудования в связи с нарастающим дефицитом водных ресурсов, трудностями со сбросом сточных вод, осложнениями в освоении новых территорий под застройку; – городские агломерации стягивают на себя и без того ограниченные ресурсы территории (финансовые, людские и т. д.), «обескровливая» периферию. Согласно противоположной точке зрения именно города – центры агломераций позволяют устойчиво развиваться своим соседям, обеспечивая их необходимыми ресурсами

Таким образом, из таблицы 1 видно, что серьезные отрицательные явления в развитии городских агломераций связаны с экологическими вопросами. Рассмотрим их более подробно на примере Екатеринбургской городской агломерации (ЕГА).

Прежде всего отметим, что в состав ЕГА на основе авторского подхода к делимитации входят следующие муниципальные образования (МО): *ближняя зона* (МО «город Екатеринбург»; Арамилский городской округ (ГО); Березовский ГО; ГО Верхняя Пышма; ГО Среднеуральск); *средняя зона* (Сысертский ГО; Белоярский ГО; ГО Верхнее Дуброво; ГО Дегтярск; ГО Ревда; ГО Заречный; ГО Первоуральск; Полевской ГО) [4]. Важно подчеркнуть, что в состав агломерации также входит МО «поселок Уральский», находящийся в пределах часовой транспортной доступности, однако в связи с его принадлежностью к закрытому административно-территориальному образованию и отсутствием статистических данных в дальнейшем исследовании информация по данному муниципалитету учитываться не будет.

В связи с ограниченными статистическими данными в разрезе муниципальных образований, находящимися в открытом доступе, экологическую устойчивость ЕГА статистически можно рассмотреть при помощи следующих показателей:

- количество выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников;
- количество уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ.

Кроме того, необходимо отметить, что в соответствии с официальными статистическими данными Федеральной службы государственной статистики, ее территориальных органов информация по данным показателям представлена до 2017 года, что определяет ограниченный период исследования.

Как видно из таблицы 2, по объему выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ доля агломерации в показателе Свердловской области в 2017 году составила 7,86%.

Таблица 2

Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, всего по ЕГА, тыс. тонн [3; 6; 9–11]

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
МО «город Екатеринбург»	20,0	21,2	19,6	20,0	32,7	30,8	24,8	24,3	27,3	24,7
Берёзовский ГО	0,3	0,6	0,8	0,9	2,2	2,2	2,4	2,2	2,1	2,3
Сысертский ГО	0,5	0,5	0,7	0,8	1,8	1,7	2,2	2,0	1,9	3,3
Арамилский ГО	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4
ГО Верхняя Пышма	1,2	1,1	1,1	1,8	4,9	5,0	5,3	6,0	6,3	12,6
ГО Среднеуральск	8,5	7,8	7,7	8,2	8,1	7,5	6,8	7,1	6,5	5,3
ГО Первоуральск	6,5	5,3	6,2	6,9	9,0	9,0	8,1	7,9	6,5	7,0

Окончание таблицы 2

Полевской ГО	7,4	4,7	5,1	8,5	9,2	8,9	6,2	5,6	6,5	5,6
ГО Ревда	24,8	25,5	8,5	5,9	6,6	6,7	6,6	6,2	9,2	8,0
ГО Дегтярск	0,1	0,1	0,1	0,0	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4
ГО Заречный	0,7	0,0	0,8	0,6	1,1	1,1	1,1	1,4	1,3	1,3
Белоярский ГО	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,6	0,7	0,6	0,9
ГО Верхнее Дуброво	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,3
Спутниковая зона	50,5	45,7	31,2	33,7	44,0	43,3	40,1	39,8	41,5	47,4
ЕГА	70,6	67,0	50,8	53,7	76,7	74,1	64,9	64,1	68,8	72,1
Доля ЕГА в показателе региона	5,5	5,9	4,3	4,9	6,8	6,8	6,4	6,5	7,6	7,8
Свердловская область	1289,0	1138,0	1169,0	1091,0	1129,0	1097,0	1021,0	984,0	906,0	927,8

При этом, по объему уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ ЕГА демонстрирует высокие значения – выше 50% от общего количества загрязняющих веществ (таблица 3).

Таблица 3

Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ в ЕГА [3; 6; 11]

	Всего, тыс. тонн				% от общего количества загрязняющих веществ			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
МО «город Екатеринбург»	14,6	13,3	13,7	9,9	37,0	35,4	33,5	28,6
Берёзовский ГО	3,0	3,4	5,0	3,7	56,0	60,6	70,5	61,7
Сысертский ГО	2,7	1,4	1,0	0,5	55,3	40,3	34,5	12,8
Арамилский ГО	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,9	8,7	0,0
ГО Верхняя Пышма	2,2	3,2	3,8	3,7	29,4	34,7	37,6	22,7
ГО Среднеуральск	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0

Окончание таблицы 3

ГО Перво- уральск	27,7	35,1	50,8	47,4	77,4	81,6	88,7	87,1
Полевской ГО	14,1	12,5	7,2	4,7	69,4	69,1	52,6	45,6
ГО Ревда	592,2	588,3	589,4	553,9	98,9	99,0	98,5	98,6
ГО Дегтярск	0,1	0,2	0,1	0,1	33,4	39,6	15,2	20,0
ГО Заречный	1,3	1,3	1,3	1,3	53,0	47,6	50,1	50,0
Белоярский ГО	0,1	0,3	0,3	3,0	8,8	29,1	29,4	250,0
ГО Верхнее Дуброво	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	3,0	0,0
Спутниковая зона	643,4	645,5	658,8	618,3	40,6	45,7	40,7	54,0
ЕГА	658,0	658,8	672,5	628,2	40,3	44,8	40,2	52,1
Доля ЕГА в по- казателе реги- она	7,9	8,2	9,1	8,6	-	-	-	-
<i>Свердловская область</i>	<i>8300,0</i>	<i>8078,0</i>	<i>7402,0</i>	<i>7291,6</i>	<i>89,0</i>	<i>89,1</i>	<i>89,1</i>	<i>88,7</i>

Таким образом, согласно Стратегии социально-экономического развития Свердловской области на 2016–2030 гг [1], более половины промышленного потенциала региона сконцентрировано в пределах Екатеринбургской городской агломерации. Представленные в таблицах данные свидетельствуют о наличии определенных проблем в экологическом развитии ЕГА. Тем не менее, их отрицательное влияние удастся минимизировать путем обезвреживания большей части загрязняющих веществ, а также реализации ряда мероприятий, утвержденных в том числе в документах стратегического планирования. Так, одно из направлений Стратегического плана Екатеринбурга [2] посвящено формированию комфортной, экологически благополучной городской среды, что предполагает «сохранение зеленого пояса, строительство очистных сооружений на ливневой канализации, очистку водных объектов» [13] и другие мероприятия. Кроме того, в настоящий момент происходит постепенный переход автотранспорта на газомоторное топливо, что также благоприятно сказывается на экологическом состоянии муниципалитетов. Большое значение имеет и экологическое просвещение населения. В частности, Администрацией г. Екатеринбурга проводится ряд экологических акций (научно-методический выезд на особо охраняемую природную территорию «Шабровский карьер»; всероссийский субботник «Зеленая планета»; очистка акватории и береговой полосы реки Исети и Городского пруда и т. д.); экологические конкурсы («Экологический поиск»; «Заповедный Урал»; акция «Марш парков»; «Родники»; «Посади дерево»; «Экологическое лето» и т. д.) [12] и другие мероприятия.

Кроме того, в центре ЕГА при главе Екатеринбурга с 2020 года действует Экологический совет, деятельность которого направлена на восстановление нарушенных зеленого пояса и водно-зеленого каркаса Екатеринбургской агломерации, а также разработку и внедрение зеленого паспорта мегаполиса. В 2021 году члены координационного совета Екатеринбургской агломерации в рамках выставки «Иннопром-2021» подписали первый перечень проектов по развитию агломерации, в состав которого вошли 16 межмуниципальных проектов, в том числе и в сфере экологии.

Таким образом, процессы агломерирования крайне противоречивы и сложны сами по себе, а потому имеют как положительные, так и отрицательные моменты, связанные в том числе с развитием окружающей среды и экологической повесткой. В этой связи наиболее актуальное значение приобретает разработка грамотной системы управления агломерациями с целью формирования благоприятных условий для жителей в рамках сбалансированного развития региона и страны с учетом экологической сферы.

Список литературы

1. О Стратегии социально-экономического развития Свердловской области на 2016–2030 гг.: закон Свердловской области от 21 декабря 2015 г. №151-ОЗ // Областная газета. 2015. 23 декабря.
2. О стратегическом плане развития Екатеринбурга: Решение Екатеринбургской городской думы от 10 июня 2003 г. №40/6 // Вестник Екатеринбургской городской Думы. – 2003. – №65. – 21 июля.
3. База данных показателей муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst65>.
4. Ижгузина Н.Р. Расчет условно исчисленного валового агломерационного продукта (на примере крупных агломераций Свердловской области) // Журнал экономической теории. 2015. №2. С. 59–65.
5. Лаппо Г.М., Любовный В.Я. Городские агломерации в СССР и зарубежом. – М.: Знание, 1977. – С. 12.
6. Муниципальные образования Свердловской области в 2017 году: стат. бюл. / Управление Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и Курганской области. – Екатеринбург, 2018. – 77 с.
7. Перцик Е.Н. География городов (геоурбанистика). М.: ACADEMIA, 2009. С.131.
8. Перцик Е.Н. Районная планировка. Территориальное планирование. – М.: Гардарики, 2006. – С. 313–320. Свердловская область в 2008–2012 гг.: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. – Екатеринбург, 2013. – 328 с.
9. Свердловская область в 2011–2015 гг.: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. – Екатеринбург, 2016. – 241 с.
10. Свердловская область в 2014–2018 гг.: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. – Екатеринбург, 2019. – 237 с.
11. Сводный отчет об итогах социально-экономического развития муниципального образования «город Екатеринбург» за 2016 г. и достижения контрольных параметров // Официальный портал Екатеринбурга. – URL: <https://екатеринбург.рф/дляработы/экономика/развитие/итоги>. – С. 152–153.
12. Стихина, Е. Правда об экологии Екатеринбурга / КАРТА «живых» и «мертвых» районов города [Электронный ресурс] // Деловой квартал – Екатеринбург. – 2016. – №2. – URL: <http://ekb.dk.ru/news/pravda-ob-ekologii-ekaterinburga-karta-zhivyh-i-mertvyh-rayonov-goroda-237006809>.

13. Татаркин, А.И. Скрытый потенциал российских городов: от агломерационных объединений к программно-проектным стратегиям развития территорий // Экономическая наука современной России. – 2014. – №2(65). С.11.

14. Шмидт, А.В., Антонюк В.С., Франчини А. Городские агломерации в региональном развитии: теоретические, методические и прикладные аспекты // Экономика региона. – 2016. – №3. – С. 776–789.

Мехдиева Валида Зульфугар гызы

канд. геогр. наук, доцент

Султанлы Саида Исмет гызы

канд. геогр. наук, доцент

Азербайджанский государственный экономический университет
г. Баку, Азербайджанская Республика

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА РЕГИОНА

***Аннотация:** в статье рассматривается туризм как сегмент региональной экономики. Выделены основные цели устойчивого развития территории. Проведен анализ туристического маршрута региона Азербайджанской Республики. Сгруппированы условия развития экологического туризма в трех системных блоках со структурными элементами.*

***Ключевые слова:** ресурс, сегмент экономики, территория, условия, подход.*

Согласно отчету Всемирного совета по туризму и путешествиям (WTTC) в 2019 г. вклад индустрии туризма в мировой ВВП составлял 10,4% (9,2 триллиона долларов США), из-за пандемии коронавируса он сократился до 5,5%, в 2020 г. При этом доля экологического туризма составляет до 25% мирового рынка туризма. По структуре туризм взаимосвязан с определенными ресурсами, географическими составляющими, особенностями территории и иными факторами. Развитие экотуризма требует оценки туристско-экологического потенциала земель. К настоящему времени появился ряд способов оценки рекреационного и экологического потенциала земель. Традиционные способы оценки рекреационного потенциала применить невозможно, например, планирование становления рекреационной работы станет ограничено экологическим режимом земель. Охраняемые земли владеют большим потенциалом в развитии экотуризма, вследствие чего появляется необходимость в выборе приоритетных направлений развития экотуризма. Вследствие этого для формирования маршрутов экотуризма важна оценка экотуристского потенциала земель, приспособленных к особенностям режима заповедника, и способы управления экотуристской работой на охраняемых землях. Составление подобного способа требует определения классификационных критериев оценки потенциала экотуризма.

Непосредственное устойчивое развитие туристской территории следует рассматривать как устойчивое динамичное социально-экономическое развитие территориальной системы, в которой туризм становится в качестве основного вида деятельности и направлен на долгосрочную

перспективу и рациональное использование ее природно-ресурсного потенциала, максимально возможные нагрузки на природную среду. Такой подход дает возможность обеспечения комплексного использования общепринятых постулатов устойчивого развития; учитывать фактор времени при достижении стабильности в функционировании территориальных социальных и экономических систем; установление связи между экосистемой и антропологической деятельностью человека.

Существует ряд подходов к оценке устойчивости развития территории, следствием чего является анализ современных методов оценки устойчивого развития региона [1]. Необходимым в ходе разработки показателей устойчивого развития территории должен быть определен адекватный подход к оценке устойчивости территории. Их отличительными показателями являются группировка этих же показателей, методы их оценки и обобщения результатов.

Наиболее широкое применение в наше время получили 2 вида методологических подхода:

1. Система показателей, являющихся отношением того или иного аспекта устойчивого развития, легло в основу первого подхода.
2. Построение комбинированного показателя, использование которого позволяет оценить уровень устойчивости развития территории, стала основой для второго подхода.

По сути, применение второго подхода можно начать с первого, где весь показатель рассчитывается на основе конкретных показателей, характеризующих основные направления устойчивого развития.

Основными целями устойчивого развития территории или региона являются:

1. Высокое качество жизни населения.
2. Эффективная территориальная организация и функционирование деятельность рассматриваемого региона.
3. Социальная стабильность и экологическое равновесие.

Из-за отсутствия точных показателей региона в количественной характеристике создается препятствие для перехода к устойчивому развитию территории. Учитывая вышесказанное, наличие различных научных взглядов на развитие устойчивого туризма и его влияние на формирование туристских зон требует проведения исследований и количественной оценки результатов.

Учитывая, что туризм является сегментом региональной экономики, важно брать во внимание особенности связи между регионом и туризмом. При таком отношении к туризму, он в этой области приобретает некоторые преимущества и считается региональным. При этом:

- территория, определенная с точки зрения расположения объектов туристского интереса и инфраструктуры обслуживания;
- продолжается создание и управление туристским регионом как социально-экономическим комплексом, включая обеспечение квалифицированными кадрами.

Целесообразно использовать подход, основанный на анализе развития туризма в Азербайджанской Республике (АР) – по регионам, которые имеют территории, отличающиеся по природным, а также социально-экономическим факторам. В то же время развитие туризма в регионах

приводит к увеличению туристской способности региона в целом. Таким образом, региональный туризм определяется как деятельность туристской отрасли, характерная для определенного региона, стран или территорий, имеющих одинаковые условия развития туризма и сходный уровень его формирования.

Большой потенциал для формирования и развития туризма имеют несколько регионов АР: Исмаиллы-Гябьяля-Шеки-Гах-Балакян, Губа-Давачи-Гусар-Хачмаз и другие. Отсутствие эффективного управления в этой области препятствует реализации этого потенциала. Формирование и развитие туризма в каждом перспективном регионе осуществляется при наличии следующих факторов: рекреационных ресурсов, инфраструктуры, персонала, капитала, системы управления.

Нами проведен анализ региона Шемаха-Гянджа-Гейгел-Газах (туристический маршрут страны). Сгруппированные условия его развития отображаются в трех системных блоках (табл. 1) со структурными элементами, аналогичными указанным в работах [2; 3].

Таблица 1

Основные условия развития устойчивого туризма в регионе

№	<i>Системные блоки</i>	<i>Структурные элементы</i>
1.	Территориально-ресурсный	1. Территория региона (как направление и маршрут туристских потоков). 2. Природно-географические, историко-культурные особенности и ресурсы территории.
2.	Социально-экономический	1. Удовлетворение туристских потребностей. 2. Обеспеченность местными кадрами. 3. Доступность туристской информации (виды, направления и т. п.).
3.	Организационно-управленческий	1. Организация в регионе туристской деятельности и ее необходимое финансовое обеспечение. 2. Развитие туристской инфраструктуры региона (транспорт, коммуникации и др.). 3. Планирование и управление устойчивым развитием туризма в регионе. 4. Безопасность путешествий для туристов в регионе.

Вышеуказанные условия развития применимы для создания более эффективной региональной политики, составляющий совокупность мер, программ, методов и направлений функционирования туристского сектора в регионе. При этом природно-географические, исторические и культурные особенности и ресурсы территории являются основой развития туризма в регионе. Полный анализ блока 1 (территориально-ресурсный) дает нам возможность определить уровень использования рекреационно-ресурсного потенциала, которая ранее не была использована в сфере регионального туризма, и выявить новые перспективные виды туризма. Первый упомянутый регион обладает экологическим и сельскохозяйственным потенциалом. 2-й блок, указанный в таблице, позволяет дать оценку потенциалу кадрового состава региона в сфере туризма, также появляется возможность анализа занятости местного населения и ее

эффективности. Проанализировав 3-й блок (организационно-управленческий) появляется возможность для объективного оценивания уровня материально-технической базы региона, а также помогает определить систему управления координацией туризма в регионе.

Эмпирические данные свидетельствуют о достаточно большом влиянии туризма на социальное и экономическое развитие территорий, в то время как развитие устойчивого туризма базируется на трех направлениях: экономическом, социальном и экологическом. Таким образом, устойчивое развитие экологического туризма в контексте регионального развития можно рассматривать как фактор устойчивого развития региона (туристской зоны). Осуществление социально-экономических госпрограмм оказывает влияние на концепцию реформирования и использования туристского потенциала региона. Также приоритетным остается вопрос привлечения в хозяйственный оборот природного, географического и экономического потенциала региона. Систематическое использование вышеперечисленных факторов приведет к сменам в структуре и динамическом развитии экологического туризма в регионе.

Список литературы

1. Гришин С.Ю. Экотуризм как элемент стратегии устойчивого развития региональной экономики / С.Ю. Гришин, В.А. Ткачев // Власть и экономика. – 2014. – №9. – С. 81–85.
2. Зализняк Е.А. Региональный туризм: основные признаки и условия развития / Е.А. Зализняк. // Вестник Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3, Экон. Экол. – 2011. – №2 (19). – С. 72–74.
3. Халилов И.Б. Систематизация факторов развития регионального туризма / И.Б. Халилов, С.И. Султанлы // International scientific review. – 2016. – №6 (16). – С. 28–30.

Микаева Анжела Сергеевна

канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

г. Москва

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕХАНИЗМОВ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА ОТ 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «ОБ ОТХОДАХ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ»)

Аннотация: в статье рассмотрены проблемы реализации природоохранных механизмов, предусмотренных положениями Федерального закона №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г., и пути их устранения на основе анализа гражданского дела по иску о взыскании задолженности по оплате за вывоз твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: отходы, твердые коммунальные отходы, природоохранные механизмы, региональный оператор, потребитель.

В 2022 г. вступает в силу очередной комплекс изменений и дополнений в Федеральный закон №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г., принятых в 2021 г. Изменения и дополнения в

Федеральном законе №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», вступившие в силу не решили всех проблем реализации природоохранных механизмов.

С учетом проделанного анализа выделены основные предложения по устранению проблем реализации природоохранных механизмов, которыми являются следующие:

1. Наделение региональных операторов функциями информационного центра. На основе сведений, поступающих от регионального оператора, на федеральном уровне должно осуществляться комплексное планирование инфраструктуры отрасли на территории всей страны. Данные о том, какой объем отходов того или иного вида вывозится той или иной исполняющей организацией, позволят определить потребности регионов в сортировочных полигонах, мусороперерабатывающих и мусоросжигающих предприятиях, а также в узкоспециализированных предприятиях, работающих с отходами, требующими специальных технологий утилизации.

2. Внести пункт о необходимости стимулирования строительства объектов первичной сортировки коммунальных отходов для отбора полезных компонентов, подлежащих утилизации необходимо включить в ч. 2 статьи 13.2 указанного закона «Требования к разработке и реализации региональных программ в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами», содержащий перечень мероприятий в области обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами».

3. На уровне законодательства субъекта определить меру ответственности регионального оператора за качество исполнения им своих функций или выбранных им подрядчиков.

В правилах обращения с твердыми коммунальными отходами приведен проект типового договора, заключаемого между потребителями и региональным оператором. Необходимо рассмотреть в разделе «Ответственность сторон» ответственность регионального оператора и внести следующий пункт: «региональный оператор несет ответственность за качество услуг по вывозу и переработке твердых коммунальных отходов, им оказываемых или избранным им исполнителем. Претензии потребителей о качестве оказания таких услуг предъявляются непосредственно к региональному оператору».

Согласно ч. 4 ст. 24.7 Федерального закона №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» «собственники твердых коммунальных отходов обязаны заключить договор на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами с региональным оператором, в зоне деятельности которого образуются твердые коммунальные отходы и находятся места их накопления» [3].

Однако многие граждане, особенно проживающие в частных домовладениях, уклоняются от заключения договора на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами. На примере гражданского дела по иску о взыскании задолженности по оплате за вывоз твердых бытовых отходов Ответчица III. отказывается оплачивать задолженность по вывозу твердых коммунальных отходов, ссылаясь на то, что:

1. Услугами по утилизации мусора она не пользовалась, так как у нее его нет.

2. Договор был заключен сельской администрацией без согласия всех жителей. Гражданка Ш. утверждает, что лично она ни с кем договор на вывоз твердых коммунальных отходов не заключала, с условиями его ознакомлена не была, следовательно, исполнять его не собирается.

На первый пункт суд обоснованно возразил, что отходы образуются в процессе жизнедеятельности каждого человека.

Суд сослался на правилами обращения с твердыми коммунальными отходами, утвержденных Постановлением Правительства РФ №1156 от 12.11.2016 г., однако четкое определение отходов производства и потребления как веществ или предметов, образовавшихся в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления подлежат удалению в соответствии с законом приводится в Федеральном законе №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Следует отметить, что в соответствии с п. 13 типового договора, являющегося приложением к Постановлению Правительства РФ «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. №641» (вместе с «Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами»), потребитель обязан:

- осуществлять складирование твердых коммунальных отходов в местах накопления твердых коммунальных отходов, определенных договором на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами, в соответствии с территориальной схемой обращения с отходами;
- производить оплату по настоящему договору в порядке, размере и сроки, которые определены настоящим договором;
- обеспечивать складирование твердых коммунальных отходов в контейнеры или иные места в соответствии с приложением к настоящему договору;
- уведомить регионального оператора любым доступным способом, позволяющим подтвердить его получение адресатом, о переходе прав на объекты потребителя, указанные в настоящем договоре, к новому собственнику и другие [4].

Положения данного типового договора соответствуют ч. 5 ст. 30 Жилищного кодекса РФ: «собственник жилого дома или части жилого дома обязан обеспечивать обращение с твердыми коммунальными отходами путем заключения договора с региональным оператором по обращению с твердыми коммунальными отходами. Под обращением с твердыми коммунальными отходами для целей настоящего Кодекса и иных актов жилищного законодательства понимаются сбор, транспортирование, обезвреживание, захоронение твердых коммунальных отходов» [2].

Определенные сложности возникают при формировании доказательственной базы в отношении установления факта использования услуг по сбору, сортировке и вывозу мусора лицами, проживающими в частных домовладениях.

Исходя из позиции суда в данном деле, потребитель должен доказывать, что он самостоятельно исполняет свои обязанности, лично осуществляя сбор и вывоз образовавшихся твердых отходов для дальнейшей утилизации на полигон. Например, у него может быть заключен

отдельный договор с другим предприятием жилищно-коммунального обслуживания или иным лицом на вывоз и утилизацию отходов.

Заказ на данные услуги может быть оформлен и иным документом (квитанция, талон и т. д.). Исходя из этого, суд сделал вывод, что отношения между предприятием жилищно-коммунального обслуживания и гражданами строились на основании квитанции на оплату жилищно-коммунальных услуг.

Также для решения проблем реализации природоохранных механизмов возможно применить некоторые меры воздействия на лицо, уклоняющееся от добровольного заключения такого договора.

1. В соответствии с изменениями, внесенными в ФЗ «Об отходах производства и потребления», и Жилищным кодексом РФ, стороны в отношениях по обращению с твердыми коммунальными отходами наделены взаимными правами и обязанностями. Согласно ст. 309 Гражданскому кодексу РФ, обязательства должны исполняться надлежащим образом в соответствии с условиями обязательства и требованиями закона, иных правовых актов, а при отсутствии таких условий и требований – в соответствии с обычаями делового оборота или иными обычно предъявляемыми требованиями [1]. Предприятие жилищно-коммунального обслуживания добросовестно исполняло свои обязанности по вывозу мусора с территории муниципального образования, в котором проживает Ш. Следовательно, необходимо взыскать с нее сумму оплаты за фактически оказанные услуги по вывозу твердых коммунальных отходов. Соответствующее решение было принято судом по данному делу.

2. Не исполняя свои обязанности, предусмотренные правилами обращения с отходами, граждане-собственники твердых коммунальных отходов наносят вред окружающей среде и подвергают риску здоровье других людей, то есть их действия обладают признаками общественной опасности и могут быть квалифицированы по нормам административного и уголовного законодательства в зависимости от класса опасности отходов.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации: Часть первая // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1994. – №32. Ст. 3301.
2. Жилищный кодекс Российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2005. – №1 (часть I). Ст. 14.
3. Федерального закона №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1998. – №26. Ст. 3009.
4. Постановление Правительства РФ «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. №641» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2016. – №47. Ст. 6640.

Псарева Надежда Юрьевна

д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»
г. Москва

ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В РЕШЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

***Аннотация:** статья посвящена региональным экологическим проблемам. Стремление улучшить экономику региона, как правило, ухудшает его экологическое состояние. Развитие производства, связанное с потреблением природных ресурсов, увеличивает нагрузку на окружающую среду, нарушая экологию региона. Современные тренды устойчивого развития экономики, принятыми мировым сообществом базируются на понимании того, что природа не в состоянии самостоятельно восстанавливаться вследствие увеличения нагрузки на окружающую среду, вызванной высокими темпами развития производства. Исследования, выявление целевых установок и ценностных ориентировок участников, позволяют создать модель оценки их влияния на решение вопросов природоохранной деятельности, сохранения природного потенциала региона, снижение и прекращения загрязнения водных пространств, воздуха и земель.*

***Ключевые слова:** природоохранная деятельность, экология, стейкхолдеры, устойчивое развитие.*

Любое региональное образование представляет собой совокупность природных ресурсов, расположенных на территории региона, хозяйствующих субъектов, органов региональной, муниципальной власти, общественных организаций. Вопросы защиты окружающей среды и сохранение пригородного богатства, прежде всего, зависят от понимания руководителями государственных органов, собственниками бизнеса, топ-менеджерами корпораций, их работниками, жителями данного региона и другие стейкхолдеры. Поэтому очень важно определить какое видение, какие ценности определяют поведение каждого участника и их взаимодействие относительно вопросов защиты окружающей среды. Основа изучения взаимодействия участников базируется на теории заинтересованных сторон, (stakeholder theory), которая впервые подробно описана в работе Эдварда Р. Фримена [3]. Гипотеза исследования базируется теории стейкхолдеров взаимодействия, в которой изучаемый объект рассматривается как система создания ценности для заинтересованных сторон на основе учета интересов стейкхолдеров [4].

С позиций рассматриваемого объекта исследования – региона, рассматривая стейкхолдеров (группу заинтересованных), как некоторую общность, способную целенаправленное оказывать воздействие на окружающую среду, необходимо определить как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе, роль и влияние каждого участника на решение экологических проблем в конкретном региональном образовании. Сложившееся в территориальном образовании система ценностей каждого участника определяет мировоззрение и раз и навсегда связывает их интересы и формирует этику поведения при решении возникающих проблем.

Управление природопользованием и правовые аспекты охраны окружающей среды

Для организации взаимодействия стейкхолдеров по вопросам экологии в рамках региона важно определить их состав и целевые установки. Базируясь на материалах, представленных на сайтах AccountAbility [6], Программа ООН по охране окружающей среды [7], Stakeholder Research Associates Canada Inc [6] в исследовании модифицированная карта стейкхолдеров, с позиций состава групп стейкхолдеров и их участников, предложены целевые установки и направления деятельности, связанные с устойчивым развитием региона в аспекте природоохранной деятельности. (табл. 1).

Таблица 1

Классификация групп стейкхолдеров, их целевые установки и действия

Группы стейкхолдеров	Состав группы	Целевые установки	Действия, связанные с устойчивым развитием
1	2	3	4
Стейкхолдеры бизнеса	Собственники Совет директоров	Увеличение добавленной экономической стоимости и обеспечение устойчивого развития бизнеса	Включение в миссию и стратегию развития дополнительно позиционирования по устойчивому развитию
	Менеджмент	Обеспечение устойчивого развития бизнеса: Эффективность процессов Решение социальных вопросов Снижение нагрузки на окружающую среду	Рациональное использование ресурсов; Повышение эффективности производства Энергоэффективность минимизация отходов производства
	Сотрудники	Выполнение производственных заданий	Соблюдение технологий производственного процесса Рациональное использование ресурсов, рабочего времени
	профсоюзы	Улучшение социального положения трудящихся	Соблюдение требований коллективного договора
Инвесторы	Институциональные инвесторы	Обеспечение финансирования устойчивого развития	Дифференцирование кредитных ставок по проектам, ориентированным на решение экологических проблем

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	Фонды	Главной целью создания внебюджетных экологических фондов России являлось формирование автономного, независимого от госбюджета источника гарантированной поддержки природоохранной деятельности	Предоставление грантов, субсидий. Поддержка проектов, направленных на решение экологических и социальных проблем
	Банки	Обеспечение денежного обращения, кредитования	Льготное кредитование экологических и социальных проектов Предоставление целевых кредитов
	Рейтинговые агентства	Система экологических рейтингов предназначена для информирования общественности, государственных органов и бизнеса	Включение в рейтинг инвестиционной привлекательности бизнеса, организаций критериев, природоохранной деятельности
Органы государственного и муниципального управления	Правительство и регулирующие органы.	Институциональное обеспечение реализации политики устойчивого развития	Разрабатывают и осуществляют государственную политику в области экологии, природопользования и использования сырьевых ресурсов и природоохранной деятельности страны
	Профильные министерства, ведомства, комитеты и др.		Осуществляют природоохранную деятельность наряду с решением других задач, отнесенных к их компетенции. Специализированные природоохранные органы решают задачи только в сфере взаимодействия общества и природы.

Управление природопользованием и правовые аспекты охраны окружающей среды

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Местные сообщества	Муниципальные органы	Обеспечения благоприятной экологической обстановке	Организация экологических акций, процессов сбора и переработки ТБО, санитарной очистки городов
	Благотворительные и волонтерские организации	Цель системы экологических фондов – решение неотложных природоохранных задач, восстановление потерь в окружающей среде, компенсация причиненного вреда за счет ухудшения качества окружающей среды	Содействие развитию практики благотворительной деятельности граждан и организаций, а также распространению добровольческой деятельности (волонтерства), в том числе в сфере охраны окружающей природной среды
Университеты и научное сообщество	Исследовательские центры	Инновационное развитие, направленное на повышение ресурсосберегающих технологий	Создание инновационных технологий, материалов и т. п.
	Научные и педагогические работники	Формирование знаний, обеспечивающих устойчивое развитие	Образовательная и деятельность по формированию компетенций, обеспечивающих устойчивое развитие экономики
	Студенты	Получение знаний	Глубокое изучение теоретических основ и их применение на практике
СМИ	Радио ТВ Печатные издания Интернет	Экологизации общественного сознания, государства и бизнеса.	Пропаганда и продвижение идеологии устойчивого развития. формирования ценностей на всех
Неправительственные организации и группы давления	Организации по защите прав человека	Защита прав человека, в том числе в области экологии	Поддержание здоровой и благоприятной экологической ситуации в регионе
	Организации по охране окружающей среды	Общественный экологический контроль	Принятие мер для экологически безопасного и устойчивого развития страны

Источник: разработано автором на базе [1; 2].

Выявив направленность и ценностные ориентиры стейкхолдеров, необходимо определить степень их влияния на решение вопросов устойчивого развития региона в части природоохранной деятельности. Инструментом оценки предлагается использовать модифицированную модель Митчелла-Агле-Вуда, разработанную в Высшей школе бизнеса им. Каца Университета Питтсбурга, в которой отражены классификация и направления оценки стейкхолдеров. В соответствии с данной моделью стейкхолдеры могут в разной степени обладать тремя следующими атрибутами: власть (power), легитимность (legitimacy), актуальность или срочность (urgency) [5].

Модификация заключается в привязки обозначенных параметров к предмету изучения системе социально экономических отношений в процессе обеспечения экологии региона.

Атрибут «власть» трактуют, как способность стейкхолдера получить желаемый результат состояния экологии в регионе, используя ресурс принуждения, финансовые ресурсы и символические (эмоциональные) ресурсы. Стейкхолдер обладая атрибутом «власть» в той, или иной мере, способен применить силу, финансы и эмоции во взаимодействии с региональной властью.

Атрибут «легитимность» в данной модели трактуется как степень соответствия юридическим нормам и нормам морали, принятым в конкретном обществе, интересов стейкхолдера в отношении региональной власти.

Атрибут «актуальность» отношения между региональной властью и стейкхолдерами с точки зрения их безотлагательности. То есть, как срочно требуют удовлетворения интересы конкретного стейкхолдера.

По каждому атрибуту строится лепестковая диаграмм на основе экспертных методов, позволяющих оценить влияния каждого стейкхолдера на решение экологических проблем, стоящих перед региональными властями. Полученные диаграммы могут стать информационно-аналитическим инструментом поддержки принятия управленческих решений в области социальных проектов бизнеса.

Список литературы

1. Белякова Е.В. Роль стейкхолдеров в формировании региональной логистической инфраструктуры / Е.В. Белякова, А.В. Самарцева // Вестник СибГАУ. – 2013. – №2 (48) [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-steykholderov-v-formirovanii-regionalnoy-logisticheskoy-infrastruktury> (дата обращения: 19.03.2022).
2. Петров М.А. Теория заинтересованных сторон: пути практического применения / М.А. Петров // Вестник СПбГУ. Сер. 8. – 2004. – Вып. 2 (№16). – С. 53.
3. Freeman R.E. Strategic management: A stakeholder approach. Cambridge university press, 2010. – p. 276.
4. Stakeholder Engagement. URL: [Stakeholder Engagement | Stakeholder Research Associates](http://StakeholderEngagement.com) (дата обращения: 01.03.2022).
5. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. Ronald K. Mitchell, Bradley R. Agle and Donna J. Wood // The Academy of Management Review. Vol. 22, No. 4 (Oct., 1997), pp. 853–886. URL: http://www.jstor.org/stable/259247?origin=JSTOR-pdf&seq=1#page_scan_tab_contents (дата обращения: 12.03.2022).
6. AccountAbility. URL www.accountability.org.uk
7. Программа ООН по охране окружающей среды. URL: <https://www.un.org/ru/ga/unep/> (дата обращения: 25.03.2022).
8. Stakeholder Research Associates Canada Inc. URL: www.StakeholderResearch.com (дата обращения: 17.02.2022).

Терентьева Любовь Васильевна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет
им. адмирала Г.И. Невельского»
г. Владивосток, Приморский край

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПЕРЕВАЛКЕ УГЛЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Аннотация: перевалка угля с применением грейферной технологии на морских терминалах в границах городов нарушает экологию, создает угрозу для окружающей среды и жителей. Для улучшения экологии автор статьи предлагается переориентировать грузопотоки угля на специализированные морские терминалы вдали от городов и поселков.

Ключевые слова: морской порт, угольные терминалы, экология.

Россия является одним из крупнейших морских экспортеров угля, наряду с Индонезией и Австралией. Объемы добычи и перевалки экспортного угля в морских портах России ежегодно увеличиваются. Основными потребителями экспортного угля являются страны азиатско-тихоокеанского бассейна: Китай, Южная Корея, Япония. Поэтому больше половины экспортного угля отправляется на экспорт через порты Дальневосточного бассейна, в том числе через морские порты Приморского края (табл.) [4].

Таблица

Объемы перевалки угля в морских портах России, млн. тонн

Годы	2017	2018	2019
Перегружено навалочных грузов, всего	191,0	197,2	214,0
Из них уголь каменный, кокс	154,6	161,4	176,0
В том числе на экспорт	152,7	159,2	173,6
% экспортного угля от общего количества угля	98,8	98,6	98,6
% перевалки экспортного угля через порты ДВ бассейна	48	50	52

Нетрудно подсчитать, что через морские порты Дальнего Востока ежегодно перегружается более 90 млн. тонн экспортного угля, и, предполагается, что его объемы будут увеличиваться. Рост объемов добычи угля в два раза предусмотрен Министерством энергетики Российской Федерации в Стратегии и Программе развития угольной промышленности на перспективу до 2035 года [1].

Перевалка угля в морских портах Приморья производится на угольных терминалах, оснащенных различным перегрузочным оборудованием: универсальным или специализированным. На морских терминалах с универсальным перегрузочным оборудованием применяется грейферная технология, и перегрузка угля производится порталными кранами различного типа и грузоподъемности и/или мобильными перегружателями, как для выгрузки угля из полувагонов, так и для загрузки судов. Для внутри складского перемещения угля из тыловой зоны в прикормонную зону

после его очистки могут использоваться мобильные перегружатели, козловые краны, ковшевые погрузчики и бульдозеры.

Угольные терминалы с универсальным перегрузочным оборудованием были организованы на универсальных причалах действующих морских портов в результате диверсификации производства в условиях спада и изменения структуры грузопотоков. Такие угольные терминалы находятся в составе морских портов, перегружающих разнообразную номенклатуру грузов и расположенных, как правило, в границах крупных приморских городов. В некоторых случаях в действующих портах нарушаются требования, определяющие минимальные расстояния между терминалами, перегружающими различные грузы. В соответствии с Руководством по технологическому проектированию морских портов терминалы для перевалки угля должны располагаться на расстоянии не менее 300 метров от причалов для скоропортящихся грузов, и на расстоянии не менее 100 метров от причалов для перегрузки пиломатериалов и контейнеров [2]. Фактически эти требования не выдерживаются, грузы, при размещении и перевалки которых требуется определенное минимальное расстояние, в некоторых морских портах перегружаются на соседних смежных причалах.

Технология перегрузки экспортного угля предполагает выгрузку его из полувагонов, очистку от посторонних предметов и дробление, складирование и хранение на территории терминала (как правило, на открытых складских площадках), подачу его со склада в прикормонную зону для загрузки в специализированное судно-балкер. Таким образом, при отгрузке экспортного угля предполагается его неоднократная перевалка, создающая экологические проблемы для окружающей среды региона. Весьма существенный недостаток технологии перегрузки угля заключается в том, что пылящий уголь при многократной перевалке загрязняет территорию и акваторию морского порта, при сильных ветрах попадает на улицы и в дома близлежащих жилых районов. Эти обстоятельства вызывают недовольство жителей, и их обеспокоенность по поводу влияния угольной пыли на здоровье и самочувствие и взрослых, и, в особенности, детей. В наибольшей степени экологические проблемы проявляются при применении грейферной технологии. Иногда такую технологию называют технологией открытой перевалки угля. После неоднократного обращения жителей районов, расположенных вблизи угольных терминалов, к городским и краевым руководителям и даже напрямую к Президенту Российской Федерации, было принято решение о запрещении открытой перевалки угля и защиты населения от негативного воздействия угольной пыли. Для защиты окружающей среды руководство угольных терминалов с грейферной технологией, находящихся в границах городов, предпринимает всевозможные меры для снижения уровня загрязнения и улучшения экологической обстановки. Для ограничения распространения угольной пыли на прилегающие территории на перегрузочных комплексах возводятся ограждающие защитные стены, высота которых превышает высоту угольных штабелей, и купольные сооружения, накрывающие территорию угольных терминалов. Для уменьшения пылеобразования используется пылеподавляющее оборудование различного типа. Грейферы для перегрузки угля оснащаются системой орошения, для уменьшения образования угольной пыли применяются мобильные установки пылеподавления с режимом распыления воды и снега (генераторы водяного тумана).

Однако полностью устранить образование угольной пыли при перевалке угля не представляется возможным, и вопросы охраны окружающей среды для прилегающих территорий приморских городов не теряют свою актуальность.

На специализированных угольных терминалах, спроектированных для перевалки исходящего грузопотока навалочных грузов, в частности, для экспорта угля, минеральных удобрений, используется высокопроизводительная перегрузочная техника. Для разгрузки полувагонов применяются вагоноопрокидыватели, для формирования и расформирования складских угольных штабелей – стакер-реклаймеры, для перемещения грузов по территории терминала и подачи их в зону или из зоны штабелирования и к стоящим у причалов судам используются транспортные конвейерные системы, для загрузки специализированных судов-балкеров – судопогрузочные машины.

На некоторых угольных терминалах применяется смешанная технология перегрузочных работ, совмещающая универсальное и специализированное оборудование для морского и тылового грузовых фронтов. Например, для выгрузки полувагонов в тыловой зоне используются вагоноопрокидыватели, для загрузки судов – порталые краны или мобильные перегружатели с грейферами. В другом варианте смешанной технологии на морском грузовом фронте для загрузки судов используются судопогрузочные машины, на железнодорожном грузовом фронте для выгрузки полувагонов – порталые краны или мобильные перегружатели с грейферами.

Действующие в морских портах Приморья угольные терминалы с грейферной или смешанной технологией работают на пределе своих возможностей, имеют определенные ограничения пропускной способности и значительно меньшие объемы грузопереработки по сравнению со специализированными угольными терминалами. Для повышения пропускной способности универсальных терминалов необходимо их техническое перевооружение, но расположение их в пределах городов предопределяет нецелесообразность модернизации таких терминалов.

С ростом объемов перевалки экспортного угля, для обеспечения возрастающего спроса на уголь на азиатских рынках разрабатываются проекты увеличения пропускной способности действующих специализированных угольных терминалов на Дальнем Востоке, а также проекты строительства новых специализированных угольных терминалов, в том числе в бухтах и заливах Приморского края [3]. В Приморье предполагается реализация четырех стивидорных проектов по строительству специализированных угольных терминалов с годовой пропускной способностью каждого 20 и более млн. тонн [3], один из терминалов частично введен в эксплуатацию. Существенным требованием и преимуществом при проектировании и строительстве специализированных угольных терминалов, является требование их расположения вдали от городов и поселков. Другим важным преимуществом специализированных терминалов является значительная пропускная способность, которая достигается за счет использования высокопроизводительной перегрузочной техники, позволяющей принимать и обрабатывать балкерный флот грузоподъемностью 100–150 тысяч тонн, что немаловажно при обслуживании экспортных грузопотоков. Для обеспечения экологической безопасности на специализированных угольных терминалах предусмотрены технические средства защиты от угольной пыли.

К сожалению, ни на специализированных угольных терминалах, ни на универсальных терминалах при существующих технологиях невозможно обеспечить полную ликвидацию угольной пыли при перевалке угля, можно лишь снизить уровень загрязнения. Поэтому экологические проблемы, связанные с угольной пылью в городах Приморья, остаются.

При проектировании морских терминалов учитывается некоторый запас производственных мощностей, создающий резерв пропускной способности. Для решения региональных экологических проблем городов Приморья, связанных с перевалкой угля на универсальных морских терминалах, необходимо в самое ближайшее время на уровне Министерства транспорта и Федерального агентства морского и речного транспорта принять решение о запрещении перевалки угля на морских терминалах, находящихся в границах городов Приморского края. Необходимо переориентацию их грузопотоков на специализированные угольные терминалы и освобождение портовых городов Приморья от перевалки загрязняющих угольных грузов. Для реализации такого решения потребуются, вероятно, немало времени, индивидуальный подход к решению проблемы по каждому перегрузочному комплексу и принятия множества технических и логистических решений, обеспечивающих ликвидацию региональных экологических проблем городов Приморья. Эти решения создадут возможности для развития приморских городов Владивосток, Находка, Посыет в качестве туристических, для расширения внутреннего и внешнего туристического потока, обеспечат нормальную экологическую обстановку для жителей и гостей Приморья.

Список литературы

1. Минэнерго планирует к 2035 году в два раза увеличить экспорт угля. URL: https://oil-capital.ru/news/press_release/04-10-2019/minenergo-rf-planiruet-k-2035-godu-v-dva-raza-uvelit-chit-eksport-uglya. (дата обращения: 25.09.2021).
2. Руководство по технологическому проектированию морских портов. – М., 1993. – 558 с.
3. Терминалы для перевалки угля. Тенденции, проекты, перспективы. URL: <https://morproekt.ru/articles/blog/1104-soal-transshipment-terminals-trends-projects-prospects>. (дата обращения: 24.09.2021).
4. Транспорт в России. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/UbzIvBZj/Transport_2020.pdf. (дата обращения: 22.04.2022).

Тургаева Аксана Альбековна

канд. экон. наук, доцент
ФГОБУ ВО «Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации»
г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СТРАХОВАТЕЛЯ

***Аннотация:** статья посвящена вопросам исследования окружающей среды страхователя с целью выявления новых рисков связанных с турбулентностью экологических и экономических процессов. Объектом исследования стали риски страхователей. Рассматривается кластерный*

подход к оценке возникающих рисков в окружающей среде страхователя. Необходимость изучения новых подходов в оценке рисков, возникающих в окружающей среде страхователя, возникла в силу расширения сфер влияния рисков на финансовую составляющую хозяйствующего субъекта. Масштабы данных по рискам в той или иной сфере экономики, а также экологические риски требуют перезагрузки аналитической деятельности страховщика. Вопрос оценки рисков, возникающих в окружающей среде страхователя актуален для страховых организаций и это связано не только с разработкой новой линейки страховых продуктов, а также с требованиями Банка России, касающиеся финансовой устойчивости и платежеспособности страховщика. Качественное изучение и аналитика принимающих на страхование рисков позволит своевременно выявить слабые точки, требующие внутреннего контроля и корректировки во избежания финансовых потерь. Благодаря методу кластеризации становится возможным разобраться с большим массивом данных и с информационным пространством сферы страхования, что позволит аккумулировать данные о страхователях, о рисках окружающей среды страхователя, совершенствовать способы проведения внутреннего контроля финансовой безопасности страховой организации.

Ключевые слова: страховая организация, риски, кластеризация, кластеры, страхователь, окружающая среда.

Кластеризация страховых организаций, как один из видов анализа можно рассматривать как метод контроля деятельности страховщика на страховом рынке и использовать его для практического применения системой внутреннего контроля [1].

Статистика по страховым организациям не утешительная. На декабрь 2020 года действуют 154 страховые организации, что на 12% меньше данных за аналогичный период 2019 года. В последние годы наблюдаем тенденцию сокращения числа страховщиков, что выступает тревожным сигналом о неспособности страховых организаций соответствовать требованиям к состоянию показателей финансовой устойчивости и платежеспособности. Изучение состояния страховой организации и ее места на страховом рынке по разным позициям позволяет выявить сильные и слабые стороны организации. Кластерный анализ выступает оптимальным методом для контроля экономической среды страховщика и оценки окружающей среды страхователя.

Многие исследователи рассматривали кластерный анализ для оценки финансового состояния организаций. Е.С. Замбрицкая исследовала применение кластерного анализа для оценки безубыточности промышленных предприятий [2]. Е.В. Потехина и И.Д. Овчинников применяют данный анализ с целью «формирования оптимального портфеля акций» [3].

Л.М. Никитина и В.А. Куркин с помощью кластерного анализа оценивают уровень развития цифровой экономики регионов страны [4], А.Ф. Зубков, В.Н. Деркаченко и др. применили данный анализ в отношении «региональных рынков страхования» [5].

Применение кластерного анализа с целью оценки финансового состояния страховых организаций рассматривали следующие авторы:

Л.П. Бакуменко и Т.В. Сарычева провели исследование кластеризации страхового портфеля [6], Р.С. Усенко оценивал конкурентоспособность страховщика с помощью кластеризации [7], М.М. Морозов рассмотрел

компании медицинского страхования [8], Д.В. Домашова и Е.А. Широкова через кластерный анализ выявляют причины ликвидаций страховщиков [9], А.В. Аксянова и Ю.П. Александровская классифицируют клиентов через кластеры [10], Н.А. Садовникова и Е.А. Юдинцева проанализирована информационная база кластеризацией региональных филиалов [11], Е.П. Кокина и А.А. Трегубова формируют тарифные группы кластеризацией [12], Е.А. Константинова и О.Ю. Трезорова сформировали кластеры по степени финансовой устойчивости [13] и др. Как отмечено в статье [14]: «Особый интерес представляет анализ статистики страховых договоров в разрезе страховых компаний, что в дальнейшем может быть использовано для качественного анализа деятельности страховой компании при проведении процедуры внутреннего аудита». При этом считается актуальным и оптимальным применение кластерного подхода по отношению рисков страхователей, в том числе связанных с ухудшением экологий.

В большей своей части экологическим, климатическим рискам подвержены субъекты, занимающиеся сельским хозяйством. Потери от засухи или набегов насекомых, в частности саранчи или загрязнения водных дренажей, созданных для полива урожая, приносят большие убытки сельскохозяйственному производителю. Страхование от экологических рисков предпочтительно следующим предприятиям представленных на рисунке 1 [15].

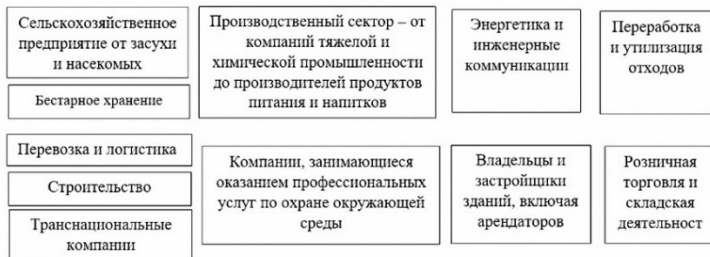


Рис. 1. Предприятия и сферы, наиболее подверженные экологическим рискам

Основные экологические риски, покрываемые страхованием представлены на рисунке 2 [15].

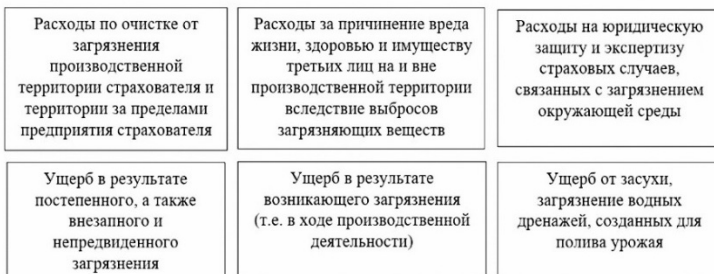


Рис. 2. Основные экологические риски, покрываемые страхованием

Количество нарушений предприятиями окружающей среды за последние годы выросло, так по данным Ростехнадзора наибольший удельный вес составляет 2019 год, превышающий данные предыдущего года более 14%, как представлено на рисунке 3 [16].

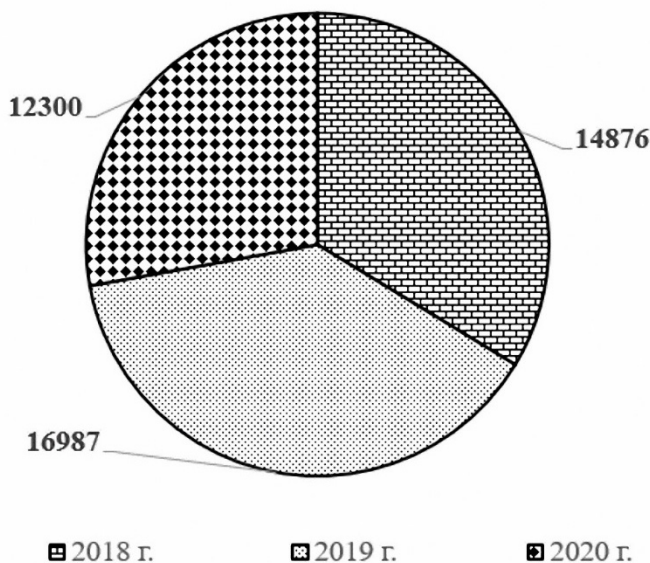


Рис. 3. Количество нарушений в сфере загрязнения окружающей среды

Таким образом, имея список рисков и перечень конкретных предприятий можно представить следующую кластеризацию, представленную на рисунке 4.

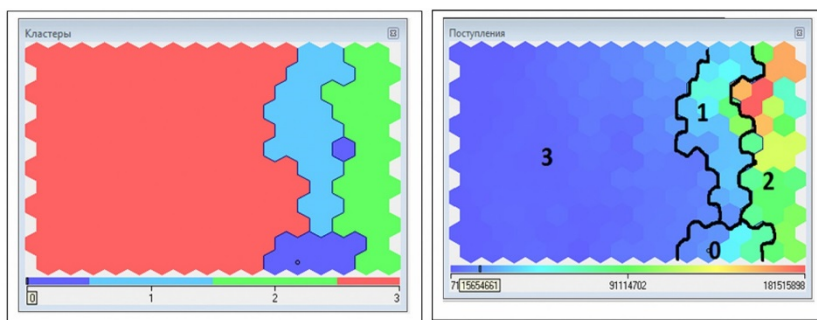


Рис. 4. Разбиение компаний на кластеры по критерию «Экологические риски»

Наиболее многочисленный кластер представлен рисками, связанными с ущербом в результате возникающего загрязнения (т.е. в ходе производственной деятельности), на втором месте кластер, включающий расходы за причинение вреда жизни, здоровью и имуществу третьих лиц на и вне производственной территории вследствие выбросов загрязняющих веществ. В связи с большими суммами штрафов за загрязнение окружающей среды, наибольший удельный вес составляют риски, связанные с расходами по очистке от загрязнения производственной территории страхователя и территории за пределами предприятия страхователя.

Оптимальным для проведения аналитических и статистических данных по предприятиям и индивидуальным предпринимателям, наиболее подверженным экологическому риску и в том числе наказаниям со стороны надзорных органов проводить их кластеризацию с целью выявления рисков с наибольшим удельным весом и новых рисков в окружающей среде страхователя.

Список литературы

1. Тургаева А.А. Внутренний контроль: процесс участия страховой компании в исполнении обязательств по государственным контрактам / А.А. Тургаева // Проблемы экономики и юридической практики. – 2019. – №6. С. 75–82. – ISSN 2541-8025.
2. Замбрицкая Е.С. Кластерный анализ как предварительный этап анализа безубыточности / Е.С. Замбрицкая // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. – 2020. – №1 (10). – С. 109–115.
3. Потехина Е.В. Формирование оптимального портфеля ценных бумаг на основе кластерного анализа / Е.В. Потехина, И.Д. Овчинников // Экономика образования. – 2020. – №4 (119). – С. 101–115. – ISSN 1609-4654.
4. Никитина Л.М. Применение кластерного анализа для оценки развития цифровой экономики регионов России / Л.М. Никитина, В.А. Куркин // Регион: системы, экономика, управление. – 2020. – №3 (50). – С. 28–38. – ISSN 1997-4469.
5. Зубков А.Ф. Кластерный и дискриминантный анализ региональных рынков страхования / А.Ф. Зубков, В.Н. Деркаченко, М.А. Бармин // Информатика, телекоммуникации и управление. – 2012. – №1 (140). – С. 113–118. – ISSN 2687-0517.
6. Бакуменко Л.П. Кластеризация регионального рынка страховой компании / Л.П. Бакуменко, Т.В. Сарычева // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – №42. – С. 92–97. – ISSN 2073-1477.
7. Усенко Р.С. Кластерный анализ и его использование при оценке конкурентоспособности страховой компании / Р.С. Усенко // Финансы России в условиях глобализации : материалы IV Международной научно-практической конференции, приуроченной ко «Дню финансиста – 2019». – Воронеж: Воронежский экономико-правовой институт, 2019. – С. 198–202.
8. Морозов М.М. Оценка компаний рынка медицинского страхования с использованием метода кластерного анализа данных / М.М. Морозов // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. – 2009. – №3. – С. 115–117. – ISSN 2414-9276.
9. Домашова Д.В. Моделирование отзыва лицензии у страховых компаний / Д.В. Домашова, Е.А. Широбокова // Вестник РАЕН. – 2017. – №3. Том. 17. – С. 49–54. – ISSN 1682-1696.
10. Аксенова А.В. Исследование структуры клиентов рынка автострахования на основе многомерного статистического анализа / А.В. Аксенова, Ю.П. Александровская // Экономика и предпринимательство. – 2016. – №10 – 3 (75). – С. 338–341. – ISSN 1999-2300.
11. Садовникова Н.А. Статистический анализ и прогнозирование развития филиальной сети страховой компании / Н.А. Садовникова, Е.А. Юдинцева // Инновации и инвестиции. – 2016. – №6. – С. 109–114. – ISSN 2307-180X.

12. Кокина Е.П. Формирование тарифных классов страхования: применение статистических методов / Е.П. Кокина, А.А. Трегубова // Финансовые исследования. – 2015. – №2 (47). – С. 115–122 – ISSN 1991-0525.

13. Константинова Е.А. Использование кластерного анализа для классификации страховых организаций по уровню финансовой устойчивости / Е.А. Константинова, О.Ю. Трезорова // Вестник Института экономики и управления Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2017. – №1 (23). – С. 33–40. – ISSN 2411-5193.

14. Тургаева А.А. Кластерный анализ в контроле деятельности страховых компаний / А.А. Тургаева // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – №3. Том 19. – С. 541–563. – ISSN 2073-039X.

15. AIG. URL: <https://www.aig.ru/home/products/environmental-liability> (дата обращения: 21.04.2022).

16. Ростехнадзор. URL: <https://www.gosnadzor.ru> (дата обращения: 21.04.2022).

Юн Лариса Владимировна

канд. юрид. наук, доцент

Казанский филиал

ФГБОУ ВО «Российский государственный

университет правосудия»

г. Казань, Республика Татарстан

ПРАВА ЧЕЛОВЕКА И ПРАВА ГРАЖДАНИНА НА БЛАГОПРИЯТНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ КАК ОДНО ИЗ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ РОССИЙСКИХ ГРАЖДАН

***Аннотация:** в статье рассматривается право на благоприятную окружающую среду как одно из конституционных прав и свобод российских граждан. Автор останавливает свое внимание на вопросе изучения данного права в связи с модификацией общества. Совершение экологических правонарушений в отношении граждан Российской Федерации и их имущества должно подвергаться установленной законом юридической ответственности и восстанавливать нарушенные конституционные права и свободы человека и гражданина в сфере благоприятной окружающей среды.*

***Ключевые слова:** право на благоприятную окружающую среду, цифровые трансформации, общество.*

В настоящий период времени в эпоху стремительного развития современного правового демократического социального Российского государства существенное внимание уделяется изучению благоприятной окружающей среды. Исследованиям обозначенной проблематики посвящены достаточно много различных трудов как со стороны ученых, так и практических работников. Прежде чем детально рассмотреть данный вопрос необходимо детальным образом разграничить что понимается под правом человека на благоприятную окружающую среду и под правом гражданина.

Право человека на благоприятную окружающую среду представляет собой возможность для каждого индивида жить в таком состоянии Земли, которое обеспечивало бы ему предельный уровень как психического, так и физического здоровья [1, с. 347].

Право гражданина на благоприятную окружающую среду представляет собой систему прав, в том числе и российских граждан на проживание в благоприятных условиях и использование всех предоставляемых национальным законодательством средств, устраняющих угрозы биосфере страны.

Содержанием данных прав являются мероприятия, осуществляемые государственными органами власти в пределах государственной политики, имеющая целью устранение загрязнений окружающей среды, установка нормативов максимально разрешенного выброса веществ на окружающую среду, учреждение экологических фондов и многое другое, в том числе с помощью применения цифровых технологий.

Вопросам изучения цифровых технологий, технологического развития, многочисленным инновациям, актуальным трендам в сфере цифровизации глобальных процессов развития нашего общества уделяется значительное внимание со стороны ученых, практических работников, профессиональных сотрудников сферы IT технологий и ряда иных специалистов, интересующихся поставленной проблематикой.

Цифровые технологии воздействуют на все сферы общественных отношений, что, в свою очередь, создает трансформацию государства и права. Обществу, в котором со стремительной скоростью развиваются цифровые технологии должно соответствовать и государство. Правовое закрепление в таком государстве в пределах новых развивающихся технологий представляет собой цифровую правовую среду [5, с. 23].

Эволюция цифровых технологий за последнее время привела к созданию новой, так называемой цифровой реальности. Технологии, напрямую связанные с цифровизацией, охватывают уже функционизирующие отношения и институты (например, электронные библиотеки, банковские операции в онлайн-режиме, получение услуг государственных и муниципальных органов власти и т. д.), – отмечает В.Д. Зорькин [3, с. 345]. Цифровые технологии появляются и в ходе реализации права на благоприятную окружающую среду.

На сегодняшний день в ряде регионов существует множество различных программ, при помощи которых граждане могут намного эффективнее и в кратчайшие сроки реализовать свое право на благоприятную окружающую среду. Так, например, в Республике Татарстан была запущена программа «Наш Двор». Ключевой целью является создание благоприятного проживания жителей Республики в своих жилых домах, использование по назначению близлежащих дорог, тротуаров, детских площадок, скамеек, детского спортивного инвентаря, установка специального безопасного покрытия детских площадок.

Модификации в системе правовых ценностей связанные с взаимодействием общества и цифровой эпохи могут быть достаточно разнообразными и революционными, иметь абсолютно непохожий характер в разных государствах и присущих им общественных укладах.

Согласно публичной декларации целей и задач Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека основополагающими задачами являются (совершенствование системы государственного санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации, обеспечение безопасности продукции и среды обитания человека,

включая снижение влияния негативных факторов на состояние атмосферного воздуха, почвы и питьевой воды) [6] и многое другое.

Право на благоприятную окружающую среду представляет собой эволюционирующий институт внутригосударственного и международного экологического права. Российское государство в своем историческом развитии находится на лидирующих позициях с точки зрения научного осознания данного базисного и обобщенного права человека и функционирует в рамках всеобщих концепций своего развития [4].

В качестве одного из конституционных прав граждан представлено право на благоприятную окружающую среду. От состояния окружающей среды зависит здоровье не только нынешнего, но и будущих поколений. Чтобы изменить ситуацию, государство разработало Стратегию экологической безопасности, для достижения целей которой необходимо решить целый ряд задач. К числу важнейших механизмов решения поставленных задач и достижения целей Стратегии относятся государственные информационные системы, позволяющие аккумулировать и обрабатывать большой объем информации. Это связано с тем, что экологическая сфера характеризуется значительным массивом неоднородных показателей, зависящих от социально-экономических и климатических особенностей регионов...», – отмечает директор Департамента природопользования и АПК Сергей Нероев. Одним из основных рисков можно назвать отсутствие полного объема данных, которые должны быть обработаны в ГИС [2].

К большому сожалению, на сегодняшний день состояние окружающей среды нельзя назвать благополучным. Так, статистика последних пяти лет свидетельствует о следующих показателях (29,7% выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, 50% образование отходов, 4,6% загрязнение поверхностных вод суши, 0,6% опасные гидрометеорологические явления).

Подводя итоги вышеизложенному, необходимо остановить свое внимание на том, что исследуемое нами право в эпоху цифровой модификации общества должно иметь своей ключевой целью эффективную реализацию. В отношении граждан должно быть минимизировано совершение неблагоприятных, противозаконных действий/бездействий, реализация цифровых программ должна основываться на приоритете фундаментальных прав и свобод человека и гражданина, в том числе и на благоприятную окружающую среду.

Список литературы

1. Авакьян С.А. Конституционное право России. Учебный курс: учебное пособие: в 2 т. / С.А. Авакьян. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Норма: ИНФРА-М, 2020. – С. 774.
2. Бюллетень Счетной палаты РФ. Экологические ГИС №12 (277). 2020 г. URL: <https://ach.gov.ru/statements/byulleten-schetnoy-palaty-12-277-2020-g> (дата обращения 05.03.2022 г.).
3. Зорькин В.Д. Десять лекций о праве: монография / В.Д. Зорькин. – М.: Норма, 2021. – С. 345.
4. Краснова И.О. Право на благоприятную окружающую среду как конституционное и экологическое право / И.О. Краснова // Актуальные проблемы российского права. – 2019. – № 8.
5. Пашенцев Д.А. Концепция цифрового государства и цифровой правовой среды: монография / Н.Н. Черногор, Д.А. Пашенцев, М.В. Залоило и др.; под общ. ред. Н.Н. Черногора, Д.А. Пашенцева. – М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации: Норма: ИНФРА-М, 2021. – С. 23.
6. Публичная декларация целей и задач Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека на 2021 год // СПС Гарант.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Антоненко Юлия Сергеевна

канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»
г. Магнитогорск, Челябинская область

Немцева Лада Андреевна

студентка
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского» Минздрава России
г. Саратов, Саратовская область

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация: в статье описаны экологические проекты города Магнитогорска, которые будут реализованы в качестве мероприятий по охране окружающей среды.

Ключевые слова: экологические проекты, городская среда, студенты.

Магнитогорск является вторым промышленным металлургическим центром на Южном Урале (после Челябинска). В городе постоянно проводятся мероприятия по защите и охране окружающей среды [1 – 4]. Борьба за экологию стала одной из ключевых задач по развитию городской среды (утилизация пластиковых отходов, рекультивация городской свалки, проект «Притяжение» и др., см. ниже, в таблице 1).

Таблица 1

Перечень экологических программ (проектов) в г. Магнитогорске

№	Название программы (проекта)	Результаты
1	2	3
1	запуск новой аглофабрики №5	сокращение выбросов пыли в 2 раза (2,1 тыс. тонн в год), диоксид серы – в 4раза (3,5 тыс. в год), бензапирена в 16 раз
2	запуск систем аспирации литейных дворов доменных печей №9, №10 и №1 в 2017–2018 гг.	сокращение выбросов пыли 1,14 тыс. тонн в год
3	2017год – реконструкция сероулавливающих установок аглоцеха	очистка воздуха до 95%
4	программа по сокращению пылегазовых выбросов коксохимического производства в окружающую среду	за девять месяцев 2019 г. удалось снизить концентрацию бензапирена в атмосфере на 22%.

Окончание таблицы 1

1	2	3
5	строительство новой коксовой батареи №12, призванной заменить пять старых агрегатов	запланированное снижение индекса КИЗА
6	строительство новой доменной печи №11, оснащенной современными системами очистки воздуха	запланированное снижение индекса КИЗА
7	в 2021 году в Магнитогорске завершается строительство мусорного полигона	это выведет из эксплуатации городскую свалку и начнется ее рекультивация.
8	В 2025 году в Магнитогорске завершается проект «Притяжение»	создание новой искусственной экологической ниши «Чистый город» для отдыха и труда горожан
9	национальный проект «Здравоохранение», онкологический диспансер получил оборудование на полмиллиарда рублей; куплены ускоритель, эндовидеоскопические стойки для проведения обследований, УЗИ-аппарат экспертного класса, рентгенодиагностический комплекс, современный маммограф со стереотаксической привязкой	ранняя диагностика позволит своевременно выявить онкологию и продолжить успешное лечение больных раком

Таким образом, проекты, представленные нами в таблице, показывают все разнообразие работ по улучшению городской среды современного промышленного города. Кроме того, администрация города дает возможность внести свой вклад в экологическое будущее родного города молодежи Магнитогорска. В 2019 году стартовал городской конкурс проектов «Моя экологическая инициатива» в Центре правовой информации «Библиотека Крашенинникова». Здесь состоялась встреча участников конкурса – школьников и студентов города [6]. Депутат ГД РФ В. Бахметьев сказал, что данный конкурс актуален и пообещал реализовать лучшие проекты. Он отметил, что «...не все жители города достаточно хорошо информированы о том, какие усилия предпринимаются руководством города и металлургического комбината для улучшения экологической обстановки. А в этом плане наш город с каждым годом становится чище, любая идея приветствуется. А лучшие из них обязательно будут реализованы». Предложения по вышесказанной тематике в молодежной среде возникали и ранее («Забывшие скверы Магнитки»). Но площадки для их реализации не было, – отметил председатель городской Общественной палаты В. Зяблицев. Сегодня дается возможность раскрыться, предложить свои идеи в сфере охраны окружающей среды, озеленения, природоохранной деятельности. У молодежи Магнитогорска появилась площадка, где они могут внести свой вклад в будущее города. Конкурс рассчитан на тех, кто понимает разумность проекта: школьников, студентов высших и средне-специальных учебных заведений [5].

Таким образом, они смогут сделать то, что недосмотрело городское управление. Темы работ были вариативны: от отдельного сбора мусора

до обеспечения прозрачности и доступности сведений экологического состояния окружающей среды. Учащиеся рассмотрели и тему помощи безнадзорным животным. В январе 2022 г. в первом конкурсе «Моя экологическая инициатива» победила команда школы №55. Их проект носил название «Экологический челендж «Открой свое сердце». Победители получили заслуженные награды и премии и благодарственными письмами от организаторов преподавателям, которые помогали обучающимся в написании проектов.

Тематика направлений проектов затрагивала: озеленение в муниципальном образовании, ответственное обращение с отходами, охрану атмосферного воздуха, сохранение водных ресурсов и природного потенциала города, меры охраны объектов животного мира и среды их обитания. Все они были направлены для улучшения жизни и экологической ситуации в Магнитогорске.

Следует отметить, что в Магнитогорске городская администрация и население активно участвует в правовых аспектах охраны окружающей среды и имеет опыт внедрения современных природоохранных технологий (рекультивация свалок, переработка пластиковых отходов и др.). Реализация (указанных в таблице 1) экологических проектов важно для современных промышленных центров, так как обеспечивает восстановление атмосферы воздуха городской среды, влияет на снижение уровня загрязнений и выбросов. Мы считаем, что комплексный и системный подход к решению экологических проблем промышленных городов смогут положительно повлиять на решение проблемы Уральского региона – рост количества экологических новобразований.

Список литературы

1. Антоненко Ю.С. Проблемы экологического дизайна в современном городе / Ю.С. Антоненко // Культура и экология – основы устойчивого развития России. Человеческий капитал как ключевой ресурс зеленой экономики: сб. конференции. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2020. – С. 23–26.
2. Антоненко Ю.С. Урбанизация ландшафта городской среды / Ю.С. Антоненко // Архитектура. Строительство. Образование. – 2015. №2 (6). – С. 103–113.
3. Антоненко Ю.С. Экологические проблемы современного города: ключевые аспекты и пути решения / Ю.С. Антоненко, Л.А. Немцева // Культура и экология – основы устойчивого развития России. Безальтернативность зеленой стратегии: сборник материалов Международного форума, Екатеринбург, 13–15 апреля 2021 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2021. – С. 47–52.
4. Антоненко Ю.С. Влияние загрязнений атмосферы на количество онкозаболеваний: оценки риска / Ю.С. Антоненко, Л.А. Немцева // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2021), Уфа, 19 мая 2021 года: сборник материалов Международного форума, Екатеринбург, 13–15 апреля 2021 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2021. – С. 47–52.
5. Екатеринушкина А.В. Визуальная экология городской среды как объект научных исследований магистрантов дизайна / А.В. Екатеринушкина // Формирование предметно-пространственной среды современного города: сб. материалов ежегодной научно-практической конференции с международным участием. – Магнитогорск: МГТУ, 2017. – С. 175–181.
6. Моя экологическая инициатива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mr-info.ru/116336-moya-ekologicheskaya-initsiativa-shkolniki-i-studenty-predlagayut-svoi-idei-po-uluchsheniyu-ekologii-v-magnitogorske.html> (дата обращения 21.04.2022).

Гладких Светлана Николаевна

канд. техн. наук, доцент

Семчук Николай Николаевич

д-р с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого»

г. Великий Новгород, Новгородская область

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье анализируется современное состояние водных источников и питьевой воды Новгородской области. Определены приоритетные источники загрязнения, виды и характер загрязнений, их воздействие на здоровье населения.

Ключевые слова: водоисточники, централизованное водоснабжение, питьевая вода, риск заболеваний.

Качественная питьевая вода – вода, не содержащая примесей вредных для здоровья человека. Она должна быть без запаха и цвета, безопасна при длительном ее употреблении, должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиологическом отношении, безвредной по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства [1; 2]. Обеспечение населения Новгородской области качественной питьевой водой – является приоритетным.

Потребление не качественной питьевой воды ведет к росту заболеваний [3]. Качество питьевой воды ухудшается при неудовлетворительном состоянии поверхностных водоисточников и низкой степени очистки воды.

Цель работы: проанализировать состояние поверхностных источников и объектов централизованного водоснабжения, качество питьевой воды Новгородской области и оценить риск для здоровья населения, вызванное воздействием загрязнений.

Задачи исследования: проанализировать литературные источники об открытых природных водоисточниках; изучить влияния физико-химических показателей питьевой воды на здоровье человека; определить требования к качеству воды. Объект исследования: вода для питьевого водоснабжения. Предмет исследования: качественные показатели воды.

Основными причинами неудовлетворительного качества питьевой воды являются: антропогенное загрязнение поверхностных и подземных вод; факторы природного характера (повышенное содержание в воде соединений железа и марганца), отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водоисточников, морально устаревшее оборудование [4; 5].

Гигиеническая оценка водоемов области по комплексным показателям свидетельствует о сохраняющейся высокой степени загрязнения воды в местах водопользования.

В настоящее время ситуация с состоянием как подземных, так и поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения и качеством воды в местах водозабора существенно не изменилась и продолжает оставаться неудовлетворительной. Остаются низкими показатели качества воды поверхностных водоемов по санитарно-химическим показателям [4–6]. Не соответствие нормам обнаружено по следующим

показателям: микробиологическим – 39,6%, по санитарно-химическим – 70%. По санитарно-эпидемиологическим показателям несоответствие нормам более 40% источников водоснабжения.

Высокая частота обнаружения в воде всех видов водоемов области колифагов и кишечных бактерий свидетельствует о фекальном загрязнении водоемов, создающее высокий риск возникновения острых кишечных заболеваний, в том числе массового характера.

Значительный уровень загрязнения водоемов сохраняется из-за сброса в них стоков, в том числе без очистки.

В водоемы области (поверхностные водные объекты) сброшено в 2020 году 81,92 млн. м³ сточных вод, без очистки – 11,07 млн. м³ сточных вод (13,9%). Состав сточных вод: органические вещества (по БПК) – 342,2 тонн; железо – 6,5 тонн; фториды – 20,93 тонн; хром ⁶⁺ – 0,0184 тонн; формальдегид – 0,592 тонн; нефть и нефтепродукты – 3,48 тонн; хлориды – 30,21 тонн; сульфаты – 87,06 тонн; нитраты – 22,13 тонн. ХПК сточных вод – 70349,96 кг.

Усугубляют также состояние водоемов неочищенные ливневые стоки в состав которых входят, нефтепродукты и органические вещества (в 2020г. – соответственно 40,8% и 39,8% суммарного объема стоков в поверхностные водоемы).

Железо, марганец, алюминий, хлороформ, фтор и общая минерализация являются приоритетными химическими загрязнителями. Процент несоответствия проб в питьевой воде по показателю «железо» в Великом Новгороде составил около 50%.

Питьевая вода находится на постоянном контроле. За год исследуют около 8 тысяч проб по различным показателям [5].

Средний износ коммунальных сетей водоснабжения Новгородской области составляет 96,5%. В 2020 году около 46% водопроводов не соответствовало санитарно-гигиеническим требованиям.

Экспертами ВОЗ установлено, что 80% всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения.

Наличие в воде таких загрязнителей, как алюминий, хлорорганические вещества (прежде всего – хлороформ), негативно влияют на здоровье. Как известно, хлороформ оказывает на организм общетоксическое (поражаются сердце, печень, почки), раздражающее, мутагенное действие, вызывает онкологические заболевания. Алюминий, оказывая токсикологическое действие, поражает центральную нервную систему.

Содержание в питьевой воде мышьяка, бора, молибдена, марганца, железа, стронция, нитритов, нитратов, хлороформа, превышающих ПДК, может вызывать развитие неблагоприятных эффектов здоровью населения со стороны желудочно-кишечного тракта, почек, сердечно-сосудистой, гормональной, иммунной систем, центральной и периферической нервных систем [3].

Как известно, с водой передаются бактериальные и вирусные кишечные инфекции. Причиной заражения вирусным гепатитом А (50% случаев), кишечными инфекциями (9%) стала некачественная питьевая вода [5].

В регионе утверждены и реализуются: – программа «Чистая вода в Новгородской области на 2019–2024 годы» [6], Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» [7], программа «Улучшение жилищных условий граждан и повышение качества жилищно- коммунальных услуг в Новгородской области на 2019–2024 годы» [8].

Закключение. Проанализировано современное состояние источников водоснабжения, качество питьевой воды Новгородской области, которые остаются неудовлетворительными. Определены приоритетные источники загрязнения, виды загрязнений, риск здоровью населения. Представлена информация о программах региона по улучшению водоснабжения и снижению последствий воздействия недоброкачественной питьевой воды на распространение заболеваний у населения Новгородской области.

Список литературы

1. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 2.1.4.1074–01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды центральных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Минздрав, 2002.
2. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ. Ст. 19 (ч. 1).
3. Коньшина Н.Г. Оценка качества питьевой воды и риска для здоровья населения / Н.Г. Коньшина, В.Л. Лежнин // Гигиена и санитария. – 2014. – №3. –С. 5–10.
4. Обзор о состоянии и об охране окружающей среды Новгородской области в 2020 году. – Великий Новгород: Комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов Новгородской области, 2021. – С. 22–64.
5. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Новгородской области в 2020 году: Государственный доклад. – Великий Новгород: Управление Роспотребнадзора по Новгородской области, 2020. – 343 с.
6. Государственная программа правительства Новгородской области «Чистая вода в Новгородской области на 2019–2024 годы», Великий Новгород от 12.07.2019 года №270.
7. О водоснабжении и водоотведении: Федеральный закон от 07.12.2011 №416-ФЗ.
8. Государственная программа Новгородской области «Улучшение жилищных условий граждан и повышение качества жилищно- коммунальных услуг в Новгородской области на 2019–2024 годы» от 12.07.2019 года №267.

Голикова Юлия Александровна

д-р экон. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет
путей сообщения императора Александра I»
г. Санкт-Петербург

МУСОРНАЯ РЕФОРМА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Аннотация: в статье рассматриваются актуальные и животрепещущие вопросы сбора, обработки, переработки и утилизации мусора в различные исторические периоды существования Санкт-Петербурга. Особое внимание уделяется современному этапу и процессам, протекающим на фоне реализации «Мусорной реформы» и ввода на рынок нового оператора «НЭО».

Ключевые слова: мусорная реформа, НЭО, обращение с отходами.

Проблема мусора актуальна в течение всего времени существования человека. Очевидно, что менялся состав отходов, их объем, не было такого количества пластика, большую часть составляли из остатков пищи, костей, ткани, кожи, глины и различного мелкого мусора, типа веток, песка и т. д. При этом проблеме уборки, вывоза и переработки мусора не уделялось никакого внимания.

Ситуация стала меняться со времен правления Петра I, в частности с указом царя от 25.05.1718 г. в Северной столице появились первые дворники и урны, городские власти стали зорко и неотрывно следить за чистотой, появилось множество указов с требованием соблюдать чистоту и содержать в порядке дворы. За отходами частного дома следил его хозяин, при этом полиция имела право наказывать и выбирать самостоятельно меру наказания за сброс мусора и нечистот в Неву. Вывоз отходов осуществлялся за пределы города (аналог современных полигонов), летом мусор сжигали. В результате, Санкт-Петербург получил статус самого чистого города дореволюционной России.

В СССР произошли значительные перемены в вопросах обращения и утилизации отходов, что связано с организацией регулярных субботников, где ответственность за чистоту и благоустроенность нес каждый гражданин; появлением полигонов вместо стихийных свалок; разделением сбора различных категорий отходов (стекло, макулатура, текстиль, резина, полимеры).

К сожалению, весьма успешно действовавшая в СССР система, стала разваливаться, стали исчезать пункты сбора вторсырья. До 2019 г. вопросами сбора отходов занимались частные организации, что порождало массу конфликтов и противоречий в силу неотлаженности системы, что вызвало появление многочисленных региональных операторов по обращению с отходами.

«Мусорная реформа» в Санкт-Петербурге, стартовавшая 01.01.2022 г., явилась причиной возникновения беспокойства и жалоб со стороны жителей города (особенно от самых проблемных северных районов, где работает новый ген. подрядчик «Эко Лэнд» и правого берега Невского). Основные изменения были связаны с уходом с рынка нескольких операторов, ранее занимавшихся вывозом отходов и введением на рынок «Невского экологического оператора» (НЭО). При этом недовольство и возмущение проявлялось не только со стороны потребителей, но и субъектов бизнеса, занятых в данной сфере (к торгам оказался не допущен традиционный перевозчик северных районов – «Автопарк №6 Спецтранс», изначально считавшийся дружественной для НЭО компанией, он многократно безуспешно пытался обжаловать итоги аукциона в ФАС, аналогично дочерней компании областного регионального оператора «УК ООЛО»). В силу отказа ряда перевозчиков от уборки города, массовых жалоб на переполненные контейнеры, администрации города и НЭО пришлось оправдываться и извиняться перед жителями, а также принимать срочные меры по регулированию ситуации.

АО «Невский экологический оператор» (НЭО) – организация, начавшая свою деятельность в Санкт-Петербурге в январе 2021 г. в статусе регионального оператора. Данное решение было принято в соответствии с Соглашением о сотрудничестве и обмене опытом в сфере обращения с отходами между следующими учредителями: Правительство Санкт-Петербурга, Правительство Ленинградской области, ПАО «Интер РАО» и ООО «ВТБ» Инфраструктурный холдинг от 02.09.2021 года «Об организации деятельности по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории г. Санкт-Петербург», а также в рамках реализации «Мусорной реформы».

Предметом деятельности Регионального оператора является обращение с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на территории г. Санкт-Петербург, включая в себя сбор, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание, захоронение отходов.

В начале февраля 2022 г. по поручению двух субъектов – Санкт-Петербурга и Ленинградской области НЭО разработал проект единой Концепции по обращению с отходами вместо ранее существовавших документов: «О Концепции обращения с отходами в Санкт-Петербурге на 2006–2014 годы» Постановление правительства Санкт-Петербурга от 02.08.2005 г. №1151; «Региональная целевая программа по обращению с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге на период 2012–2020 годов» Постановление правительства от 29.05.2012 г. №524.

Перед новым оператором также была поставлены задача сотрудничества с органами власти Санкт-Петербурга и Ленинградской области в рамках разработки новой Концепции обращения с отходами и ее реализация на базе проектов по созданию объектов мусороперерабатывающей инфраструктуры: развитие отрасли в агломерации; создание современных комплексов сортировки и переработки мусора (переход на новые экологичные меры обращения с отходами); применение инновационных технологических и управленческих решений, для обеспечения высоких стандартов в области охраны окружающей среды, а также создания и обеспечения функционирования адекватной и эффективной цепочки сбор – переработка – утилизация отходов, с учетом интересов граждан как конечных потребителей.

Несмотря на некоторые недовольства, трудности и политические противоречия, связанные с появлением на рынке нового оператора НЭО активно приступил к выполнению своих обязанностей. 26.01.2022 г. оператор вывез с помоек Санкт-Петербурга свой первый миллион кубометров. Если говорить о динамике в работе оператора, стоит отметить, лишь за январь 2022 г. количество мусоровозов выросло на 70 единиц (380 от 03.01.2022 г., 427 к 07.01.2022 г. и выросло до 450.01.2022 г. к 26.01.2022 г.). В феврале планировался вывоз еще 30 дополнительных единиц техники в силу увеличения объемов вывоза отходов в среднем на 5 тыс. кубометров в день. По утверждению НЭО все машины заняты максимальное время – по 16–17 часов в день.

Со стороны администрации и экспертов среди причин, повлиявших на трудности в работе нового оператора с начала года были обозначены следующие: задержка реализации реформы до новогодних праздников (по объективным причинам неготовности), при ожидаемом увеличении объема отходов вдвое; просчеты в оценке объемов работ и требуемых мощностей (техники); закрытые дворы – невозможность проезда мусоровозов на фоне недобросовестной работы дворников относительно выкатывания контейнеров на улицу; трудности доступа к контейнерам из-за припаркованных машин, сугробов; кроме того, был выявлен ряд контейнерных площадок, где отходы накапливаются, хотя в территориальной схеме этих адресов нет.

Актуальность мусорной реформы не вызывает сомнения, по официальным оценкам производством городом мусора составляет 1200 тысяч тонн против реальной цифры 2200–2300 тысяч тонн. Все более значимой является проблема несанкционированных и/или неучтенных свалок в лесах, полях самими гражданами, что влечет за собой возникновение дополнительных затрат в миллиарды рублей со стороны властей; а также нарушение прав граждан, когда недобросовестные УК занимаются сбором денег с населения за предоставляемую услугу по утилизации отходов, а на

самом деле, вместо захоронения на официальных, разрешенных полигонах передача мусора спонтанно организованным компаниям, буквально выбрасывающим мусор недалеко от места его сбора.

Помимо обозначенных выше, не теряет значимости проблема сортировки образующихся отходов, включая вопросы отсутствия эффективных механизмов сортировки и недостаточности мест размещения контейнеров для различных видов отходов, а также проблему строительства соответствующих мусороперерабатывающих комплексов (КПО) в Петербурге и Ленобласти (к 2023 г. планируется ликвидация 8 мусорных полигонов и открытие 5 новых КПО).

В заключение стоит отметить, что решение данных проблем возможно лишь при условии помощи и усиления взаимодействия администрации, правительственных органов и участников вовлеченных бизнес сообществ, а также проявления сознательности и ответственности со стороны граждан.

Список литературы

1. Постановление правительства от 29.05.2012 г. №524.
2. «О Концепции обращения с отходами в Санкт-Петербурге на 2006–2014 годы» Постановление правительства Санкт-Петербурга от 02.08.2005 г. №1151 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/8416894> (дата обращения 20.04.2022).
3. Постановление правительства от 29.05.2012 г. №524 «Региональная целевая программа по обращению с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге на период 2012–2020 годов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/822400843> (дата обращения 20.04.2022).
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения 19.04.2022).

Гришина Татьяна Евгеньевна
студентка

Варламова Наталья Андреевна
член Союза дизайнеров России, доцент
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный
университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»
г. Владимир, Владимирская область

ВИЗУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ КАК ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема формирования визуальной среды города. Проведён анализ негативных факторов, влияющих на зрительное восприятие, и подходы к их устранению.*

***Ключевые слова:** визуальная среда, визуальный шум, рекламные носители.*

Общеизвестно, что визуальная среда – это важный компонент жизнеобеспечения человека, физиология которого формировалась в условиях восприятия естественной природной среды, в связи с этим визуальные характеристики названной среды соответствует оптимальному физическому и психологическому состоянию. Однако в процессе стремительной индустриализации и повсеместной урбанизации во второй половине XX века, среда

пребывания человека становится более агрессивной. Следует подчеркнуть, что процесс «считывания» и обработки визуальных образов является неосознанным, однако этот процесс может оказывать серьезное положительное или отрицательное воздействие на настроение и психику человека.

В связи с этим цель исследования: выявить оптимальные подходы к организации эстетически выразительного визуального пространства городской среды с учетом особенностей зрительного восприятия человека.

В процессе изучения трудов таких авторов, как Рунге, Манусевич, Кузнецова, Л.Н. Гумилев, было выявлено, что визуальное пространство городской среды, включающее облик архитектурных объектов, внешнюю инфраструктуру и элементы визуальной коммуникации по своим характеристикам значительно отличается от естественного. Среди отрицательных факторов можно отметить такие изменения структуры окружающего пространства, как «визуальный шум», гомогенная и агрессивная среда, дискомфортная для восприятия цветовая гамма.

Рассмотрим названные факторы подробнее. Визуальный шум – это хаотическое расположение элементов, отсутствие единства по цвету, форме, стилю, перенасыщенность визуальной информацией или, наоборот, однообразие видимого, приводящие к дискомфорту в процессе восприятия. Такими негативными характеристиками может обладать не только улица или супермаркет, но и жилое пространство.

Отметим, что проблемой предотвращения названных факторов рассматривается такой наукой как «видеоэкология», термин введен Филиным В.А. в 1989 году и означает научную область, посвященную изучению взаимодействия человека с визуальной средой.

Филин так же отмечает, что с точки зрения насыщенности поля визуальными элементами негативные структуры можно разделить на два типа: гомогенные и агрессивные (рис. 1). Каждая структура создает свой собственный механизм негативной реакции.

Гомогенной можно назвать среду, в которой мало или совсем отсутствуют визуальные элементы. Обычно она однородная и не обладает никакой характерностью. В качестве примера можно привести любую большую ровно окрашенную поверхность, с мелким или измельченным плотным узором.

По мнению Г.Н. Кузнецовой, примерами негативной гомогенной среды в дизайне и архитектуре служат гладкие поверхности: монотонные фасады, туннели, наземные трубопроводы. В качестве примера проявления гомогенности в интерьере, может служить пространство некоторых больниц, где белая униформа сливается с цветом стен, потолков и мебели. Негативные ощущения для глаз так же создает отсутствие контрастов [2].

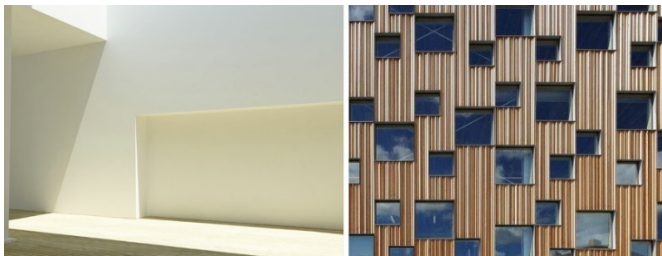


Рис. 1. Пример гомогенных и агрессивных пространств

Заметим, что агрессивная среда, в отличие от гомогенной, перенасыщает поле однозначной информацией, которая не представляет визуального интереса. Примером могут служить многочисленные геометрические структуры, образованные модульными решётками, среди них структуры в виде клеток, полей, усеянных «горохом», изрезанных полосами («матраи»), заполненных «кругами на воде», многолучевыми звездами, спиральными и веерными формами [2].

При восприятии агрессивной среды глаз из-за обилия элементов не может определить, на каком из них он остановился, что вызывает физиологический и психологический дискомфорт, связанный с дезориентацией в пространстве. Человек испытывает неприятное ощущение мельтешения, ряби в глазах, быстро утомляется и поэтому стремится изолировать взгляд от негативной среды.

Отметим, что негативными последствиями изменения городской визуальной среды, связанными с названным фактором, являются однотипность серых кварталов загрязнённых городов, или напротив, чрезмерное разнообразие рекламных вывесок и плакатов, элементов навигации и дорожных знаков, этикеток на товарах, упаковок различных форм и цветов, что серьёзно затрудняет возможность идентифицировать и сфокусироваться на нужной информации. Использование больших плоскостей в архитектуре различных зданий, такие как железобетонные плиты, стеклянные поверхности, могут отрицательно влиять на восприятие человека, если негармонично расположены в окружающем пространстве. Заметим, что в современной строительной индустрии преимущественно используются прямые линии и прямые углы, что противоречит естественной среде.

Современные способы и формы рекламно-графической деятельности – билборды, щиты с рекламой могут не только вызывать дискомфорт, но и отвлекать внимание водителей.

Названные факторы тесно связаны с такой важной характеристикой визуальной среды как эстетическая выразительность. Однако для её достижения бывает недостаточно их устранить. Эстетическая выразительность достигается путём гармонизации разнородных объектов городской среды, например, исторической архитектуры с современными элементами инфраструктуры городского пространства. Названный процесс включает исследование особенностей конкретных архитектурных стилей, периода возведения объектов, на основе чего выявляются требования к формированию городского пространства конкретного города, квартала или района.

В связи с этим представляется необходимым провести анализ этапов развития визуальной среды города, а также подходов, направленных на её совершенствование с точки зрения визуального восприятия в различные исторические периоды.

Известно, что и во времена Средневековья, и в эпоху Возрождения, и в Новое время существовали различные элементы наружной рекламы, например, вывески и плакаты. Однако до определенного времени они не оказывали сильного влияния на визуальную среду, так как их количество было ограничено, и они были достаточно органично в нее вписаны.

Так, например, важную роль в изменении облика города сыграло изобретение литографии – гравюры на камне, что являлось простым и

доступным способом печати плакатов, который повлиял на быстрое увеличение носителей. Тогда и появилось определение «плакатный бум» [3].

С развитием рекламы стали появляться и нестандартные носители: конные рекламные повозки, светящиеся головные уборы для ночной рекламы, костюмы-сэндвичи, которые люди носили в качестве рекламных конструкций.

Особенности витринной рекламы заключались в объединении вывески и витрины, определялась их оптимальная форма и расположение вывесочных щитов на фасаде здания. В XVIII в. многие рекламные вывески не содержали текста, на них располагались изображения продаваемого товара.

Таким образом, развитие торговли стимулировало поиск новых способов демонстрации товаров и услуг, увеличилось количество рекламных носителей, и соответственно их визуальное воздействие на человека.

Избыток графических образов и соответственно изменения визуальной среды связан с промышленной революцией. Активное развитие средств массовой информации, развитие торгово-рыночных отношений, а также технологические изменения, которые позволили реализовать назревшие потребности, являются первопричиной этого изменения.

Следует отметить, что уже в то время появились попытки упорядочить этот процесс. Например, афишные тумбы под рекламные объявления, альбомы – выделенные белой краской участки на городских стенах, для нанесения информации. Это стало одним из шагов в сторону организации городского визуального пространства (рис. 2).



Рис. 2. Афишная тумба на остановке «Площадь Ленина». 1960-е гг.

Избавиться от такого явления, как визуальный шум, полностью невозможно. Однако возможно снизить его интенсивность. Визуальную городскую среду можно сделать комфортнее, изменяя такие параметры, как

колористика городской архитектуры, расположение и упорядоченность рекламных носителей и вывесок, а также озеленением городского пространства.

В настоящее время проводятся исследования, направленные на выявление оптимальных подходов к формированию визуального пространства городской среды, в рамках которых специалисты проектируют «дизайн-код» – свод правил по размещению и регламент визуальных характеристик объектов инфраструктуры, располагаемых на определённой территории. В качестве примера можно привести проекты студии Артемия Лебедева, «КБ Стрелка» и АО «ДОМ.РФ» разработанные для городов Москвы, Саратова, Ижевска (рис. 2, 3, 4). Рассматриваемые проекты демонстрируют подходы к формированию визуальной среды, направленные на сохранение первоначального облика зданий, приведение к стилистическому единству разнородных элементов рекламы, использование законов композиции при проектировании цветовых решений фасадов зданий.



Рис. 3. Улица Москвы до применения дизайн-кода и после

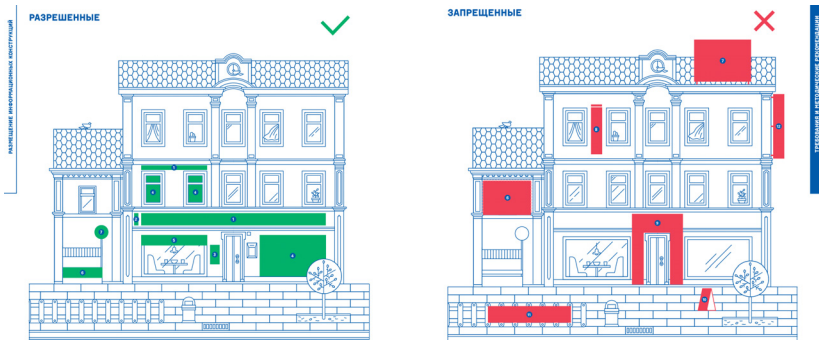


Рис. 4. Дизайн-код: правила размещения вывесок в городе Саратове



Рис. 5. Вид фасада здания, вариант применения дизайн-кода в оформлении здания г. Ижевск, 2018 г.

На основе вышесказанного можно сделать вывод, что применение культуры формирования городского пространства способствует не только повышению физического и психологического комфорта человека, повышая его мотивацию, трудоспособность, но и культурного уровня жизни. Использование названной области знаний может оказывать влияние на экономический потенциал городов, подчёркивая их культурно-историческую уникальность, делая их более привлекательными для туристов и жителей.

Список литературы

1. Гумилёв Л.Н. Этногенез и биосфера Земли / сост. Н.В. Гумилёв; пред., коммент., общ. ред., карты А.И. Курчки. – М.: Танаис ДИ-ДИК, 1994. – 544 с.

2. Кузнецова Г.Н. Проблемы структурного формообразования в визуальной экологии / Г.Н. Кузнецова // Архитектура и строительство России. – 2010. – №4. – С. 12–25.

3. Метге, Филип Б. История графического дизайна / John Wiley & Sons, Inc. 1998, с. 146. ISBN 0-471-29198-6

Гущин Игорь Ардадьевич

канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный
университет им. И.Н. Ульянова»
г. Чебоксары, Чувашская Республика

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

***Аннотация:** в статье рассмотрена методика расчета вероятности негативного воздействия различных техносферных объектов на биоту и здоровье человека. Описан механизм распространения загрязняющих веществ от источника выброса до расчетной точки. Подтверждена эффективность предложенной методики для управления риском.*

***Ключевые слова:** техногенный риск, экологический риск, здоровье человека, неканцерогенные вещества.*

XXI век характеризуется небывалым загрязнением окружающей природной среды (ОПС) во всех ее составляющих. Последствия негативного воздействия источников загрязнения сказываются прежде всего на ухудшении условий жизни человека и здоровья населения селитебных районов. С появлением новых инновационных технологий с использованием синтетических веществ растет количество канцерогенных и неканцерогенных загрязнителей. Состав и свойства этих химических соединений не всегда определены, особенно в условиях нестандартных режимов работы промышленного предприятия. Статистика подтверждает возрастающее количество чрезвычайных ситуаций (ЧС) и инцидентов.

Аварии и катастрофы в различных отраслях промышленности происходят по разным причинам: природным [4], техногенным [8] и военнополитическим. В любом случае, загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами промышленными выбросов, водной среды аварийными сбросами и литосферы неконтролируемыми свалками и мусором наносят значительный ущерб. Такие воздействия имеют глобальный характер, и экологи всего мира свидетельствуют о пройденной точке невозврата.

В этих условиях представляет особый интерес исследования, направленные на определение рисков воздействия опасных производственных объектов на окружающую среду [1; 5] и здоровье населения [6; 7; 9]. Особенно актуален опыт применения математических методов и методологий в исследованиях ОПС отечественных и зарубежных авторов [12–16].

Целью настоящей статьи является рассмотрение методологии оценки риска воздействия канцерогенных и неканцерогенных веществ на биоту и человека. Для решения этой проблемы необходимо работу разбить на

несколько этапов. На первом этапе при известном списке всех загрязняющих веществ предприятия следует отобрать список приоритетных, для которых приземная концентрация в выбранной расчетной точке жилой зоны предприятия превышает 0,1 предельно-допустимой концентрации (ПДК) и ПДК за границей производственной площадки опасного объекта. Выбор веществ производится по критерию максимально разовой ПДК_{мр} или среднесуточной ПДК_{сс}. В перечне присутствуют канцерогенные и неканцерогенные вещества. Из этого списка необходимо исключить вещества, не имеющие ПДК, но определяемые ориентировочно безопасными уровнями воздействия (ОБУВ).

Далее введем понятие потенциального территориального риска воздействия загрязняющего вещества в любой точке (x,y) :

$$R(x,y) = \sum_{k,n} P_k(A) \cdot P_{kn}(x,y) \cdot P_n(H) \quad (1)$$

Этот риск включает три сомножителя, которые определяют итоговое воздействие на биоту. Первый сомножитель определяет вероятность возникновения аварии (нештатной ситуации) при k -ом сценарии развития возможного события. Таким событием может быть отказ технологического устройства, который возможно оценить с помощью построения дерева «отказов», учитывающего интенсивности отказов конкретных элементов оборудования. Например, на рис.1 приведен сценарий возникновения пожара на технологическом оборудовании. В построении дерева события используются логические элементы И (&), ИЛИ (\geq), 1 (противоположное событие). Зная правила расчета событий с этими элементами, легко подсчитать вероятность возникновения аварии по k -сценарию развития события $P_k(A)$.

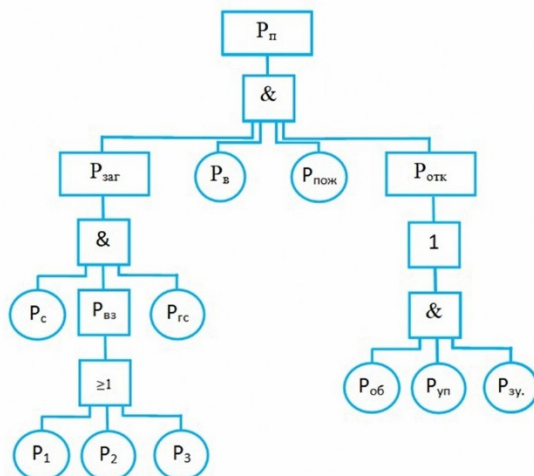


Рис. 1. Пример построения структуры дерева отказов для вероятности возникновения пожара

Второй сомножитель $P_{kn}(x,y)$ учитывает вероятность появления заданной концентрации с помощью выбранного n -ого механизма переноса вещества. Если это воздушная среда, используются статистические данные по направлению и скорости ветра в данном регионе за последние годы, определяется интенсивность и концентрация выброса на срезе трубы и расстояние от источника до расчетной точки. Указанный механизм расчета подробно освещен в работах [2,3,11].

Последний этап позволяет найти риск ухудшения здоровья человека, получившего определенную дозу вредного вещества. Аналитически этот риск оценивается по известным пороговым и беспороговым моделям для канцерогенных и неканцерогенных веществ [10].

Модели отлично работают с известной зависимостью «доза – эффект». Поглощенная человеком доза оценивается по следующей формуле Габера:

$$D = \int_0^t C(t) \cdot dt \quad (2)$$

Здесь $C(t)$ – концентрация вещества, зависящая от времени. На рис.2 приведены широко используемые в расчетах кривые «доза-эффект» по распределению Вейбулла для хлора. Поражения по степени тяжести классифицируются на легкие, тяжелые и летальные.

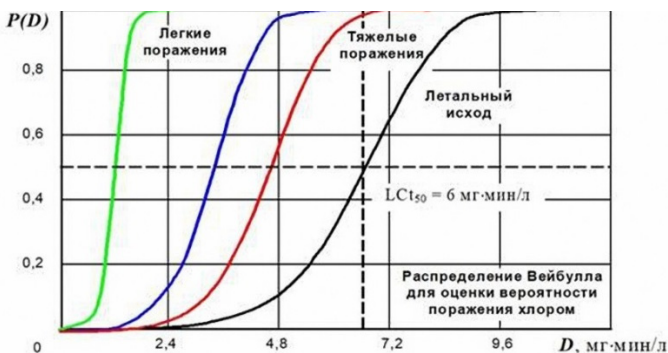


Рис. 2. Кривые «доза-эффект»

Например, для оценки неканцерогенного риска величины RfD референтных (безопасных) доз рассчитывались по значениям ПДК_{сс} неканцерогенных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест. Процедура оценки неканцерогенного риска в данном случае заключается в сопоставлении величины воздействующей дозы с референтной. Если отношение этих величин менее единицы, то риска нет. Для веществ, обладающих эффектом суммации, определялся суммарный риск. На рис.3 представлен неканцерогенный индекс для некоторых загрязняющих веществ (ЗВ).

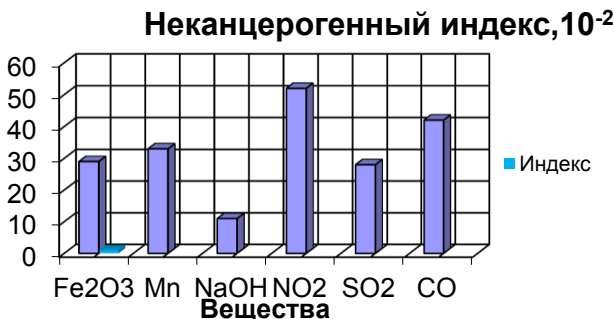


Рис. 3. Неканцерогенный индекс ЗВ

Таким образом, полученная формула (1) является универсальной при оценке рисков воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду и здоровье человека и учитывает все механизмы возникновения аварии и переноса веществ с заданной дозой в точку расчета. Наряду с другими существующими методами оценки ущерба биоте и человеку, приведенная методика позволяет получить конкретное значение для определенных условий воздействия. Задача контролирующих и административных органов принять меры для управления риском ущерба здоровью населения при известных уровнях риска за длительный период времени.

Список литературы

1. Боков В.А. Оценка экологических опасностей и рисков: учебное пособие / В.А. Боков, Л.А. Багрова, А.С. Тихонов, В.О. Смирнов. – Симферополь: Доля, 2012. – 143 с.
2. Гушин И.А. Методологические аспекты экологической безопасности энергетических объектов / И.А. Гушин // Электротехника и энергетика Поволжья на рубеже тысячелетий. Тезисы докладов Поволжской научно-практической конференции. – 2001. – С. 160–161.
3. Гушин И.А. Оценка риска воздействия электроэнергетических предприятий на водную среду / И.А. Гушин // Региональная энергетика и электротехника: проблемы и решения. Сборник научных статей. – Чебоксары, 2014. – С. 142–146.
4. Егоров А.В. Способы повышения молниестойкости элементов конструкции самолетов / А.В. Егоров, С.Н. Кадушкин, И.А. Гушин // Процессы техносферы: региональный аспект. Сборник материалов I Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 124–128.
5. Касьяненко А. А. Современные методы оценки рисков в экологии: учебное пособие / А.А. Касьяненко. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 271 с.
6. Киселев А.В. Оценка риска здоровью / А.В. Киселев, К.Б. Фридман. – Санкт-Петербург: Дейта, 1996. – 100 с.
7. Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин и др.; под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
8. Рахимова Н.Н. Техногенные системы и экологический риск [Текст] / И.И. Рахимова, И.В. Ефремов. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 174 с.
9. Ревич Б.А. Методика оценки экономического ущерба здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха. Пособие по региональной экологической политике / Б.А. Ревич, В.И. Сидоренко. – М.: Акрополь, Центр экологической политики России, 2006. – 42 с.
10. Трифонова Т.А. Оценка и сравнительный анализ рисков для здоровья населения (на примере г. Владимир) / Т.А. Трифонова, Л.А. Ширкин. – Владимир: ВООО ВОИ ПУ «Рост», 2010. – 80 с.
11. Gushchin I. A. Methodology for assessing the risk of the impact of an energy enterprise on the air environment J. of the Chuvash Univer. 2015 vol.3 pp.49–51.
12. The Orange Book. Management of Risk – Principles and Concepts. HM Treasury, UK, London, October 2004, – 52 p.

13. Shvarts E Voluntary environmental standards in key Russian industries: a comparative analysis. Int. J. of Sustainable Development and Planning. 2015. Vol. 3 pp. 1–15.

14. Science and Decisions: Advancing Risk Assessment. Committee on Improving Risk Analysis Approaches Used by the U.S. EPA, National Research Council. Washington, D.C., 2008, – 478 p.

15. Scientific Review of the Proposed Risk Assessment Bulletin from the Office of Management and Budget. Committee to Review the OMB Risk Assessment Bulletin, National Research Council. 2007. – 302 p.

16. Testa F, Rizzi F, Daddi T, Gusmerotti A, & Frey N MEMAS and ISO 14001: the differences in effectively improving environmental performance. J. of Cleaner Production. 2014. vol.68 pp. 165–173.

Лугарева Даяна Владимировна
магистрант

Мальченко Дарья Александровна
магистрант
Научный руководитель

Лапшина Евгения Александровна
канд. арх. наук, профессор, преподаватель

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
г. Владивосток, Приморский край

РАЗВИТИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НАБЕРЕЖНЫХ НА ОСНОВЕ АКВАТОРИИ

***Аннотация:** в статье рассмотрены проблемы, связанные с развитием рекреаций в крупных приморских городах. Особенности ландшафта – изрезанность береговой линии, сложный рельеф, часто являются факторами, ограничения развития набережных за счет береговой полосы. Решение проблемы видится в освоении пространства морской акватории. На основе анализа современной практики выявлены основы комплексного подхода к архитектурно-ландшафтному формированию набережных как единой системы пространств береговой части и акватории.*

***Ключевые слова:** ландшафтная архитектура, рекреация, набережные, акватория, сложный рельеф.*

Экологические проблемы делают очевидным необходимость изменить подход к формированию рекреационной системы городов. В крупных городах, как правило, исчерпан потенциал экстенсивного, территориального развития рекреационной системы, что делает актуальными исследования в области интенсивных методов архитектурно-ландшафтного проектирования.

Целый ряд исследований последних десятилетий [1; 3; 5; 6; 13; 14; 15] свидетельствуют о том, что большинство неудач в использовании рекреационного потенциала морских побережий связаны с несовершенством методов проектирования набережных. Это требует разработки более *гибкой проектной методики*. Решение проблем развития рекреационной системы набережных возможно за счет использования новых технологий, материалов, конструкций, позволяющих реализовать широкий ряд функций на основе освоения пространства акватории. Такой *комплексный подход к формированию набережных, как совокупности морского берега и акватории, позволяет включить новые пространства, обойти проблемные пренятствия при реализации концепции непрерывных линейных рекреаций вдоль заливов.*

Роль объектов благоустройства на акватории заключается не только в расширении городских пространств. Это еще и возможность насыщения их новыми функциями в различных комбинациях. Выбор набора актуальных рекреационных функций для освоения акватории и применение экологических материалов и технологий возведения надводных конструкций – становятся критериями для размещения таких объектов на водной поверхности [5].

Отсыпка, намыв суши

Технологии освоения акватории до недавнего времени были, в основном направлены на борьбу с такими неблагоприятными факторами как разрушение, деградация береговых линий, что требовало сооружения волногасящих бунных гребенок, откосных береговых укреплений, волноломов и волноотбойных стен. Для этих же целей используется высадка растений с крепким корнем по границе отсыпки. Гидротехническим технологиям посвящен широкий спектр исследований [4; 8; 11; 12].

В городах с дефицитом свободных прибрежных площадей распространенным способом решения проблемы является намыв суши. Традиционно эти площади использовались для развития структуры автотранспорта и причалов для водного транспорта. Современная практика ландшафтной архитектуры предлагает более широкое функциональное использование новых территорий, полученных на основе отсыпки грунта. Площади гидротехнических сооружений, в частности, так же могут иметь широкий спектр рекреационных функций. Примером функционального и эстетического переосмысления волнолома может служить проект пешеходного променада греческого ландшафтного архитектора Костаса Манолидиса [7] для города Волоса (Греция, 2013). Рисунок на поверхности нового бетонного настила навеян трещинами скального грунта – результатом его выветривания (рис. 1).



Рис. 1. Волнорез порта, г. Волос, Греция, Костас Манолидис, 2013

Стационарные пирсы

Ряд исследований посвящен различным аспектам сооружения и использования конструкций пирсов [9, 10, 13]. Этот тип конструкций имеет свою историю развития, изначально связанную с обустройством портовых территорий, а в последствии получившего широкое функциональное применение. В результате сформировались разнообразные планировочные приемы организации стационарных пирсов [10; 11] для различных целей. Без этих объектов невозможно обойтись, так как они являются частью набережной, ее продолжением.

Традиционно пирсы располагались под прямым углом к берегу. Этот *планировочный тип* можно определить как *поперечный* (под прямым углом к береговой линии). Дальнейшее его развитие связано с примыканием *продольного пирса* параллельного берегу. В последствии появились пирсы с более сложной конфигурацией – *контурные* (замкнутые или секторные).

Примером сочетания поперечного пирса с секторным могут служить «Морские ванны Каstrup» по проекту White Architects (Копенгаген, Дания, 2005 г.), которые стали неотъемлемой частью нового морского побережья (рис. 2). Деревянный пирс приводит посетителей к полукруглой платформе, постепенно возвышающейся над поверхностью моря. Водный комплекс состоит из главного здания морской сауны, пляжа и примыкающего к нему служебного здания с туалетами и раздевалкой. Строительный материал – древесина Azobe, выбранная из-за ее прочности в морской воде. Полукруглая форма создает интерьерное пространство, укрытое от ветров для игр и занятия спортом. Вдоль пирса проходит сплошная скамейка, которая создает дополнительную зону отдыха с учетом движения солнца.

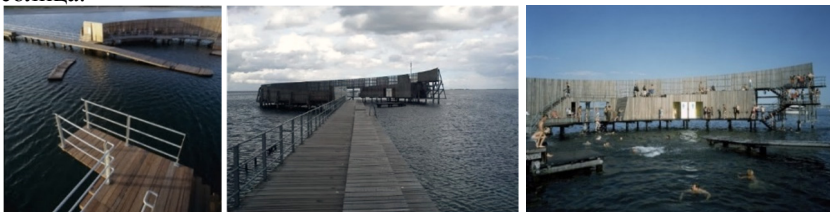


Рис. 2. Морские ванны, г. Копенгаген, Дания, White Architects, 2005

Пирсы сегодня становятся многоэтажными, сложными по своей планировке и форме. Примером многофункционального освоения акватории на основе комбинации продольных и замкнутых пирсов может служить проект городского парка на воде «Острова Норхавна» в Дании (рис. 3). К набережной примыкают три круга разного диаметра, каждый из которых получит свое назначение. Самый маленький – «Риф». Здесь модно ловить рыбу, кормить уток, наблюдать за разведением омаров и устриц, получить информацию о местных водорослях и насекомых, заняться йогой или созерцанием окружающего морского пейзажа. Средний, самый большой, понтон «Лагуна» посвящен, в основном, гребным видам спорта. Остров с левой стороны – «Солнечные ванны», предлагает сауны, безопасные места для купания, занятий плаванием и дайвингом. В зимнее время тут можно будет покататься на коньках.

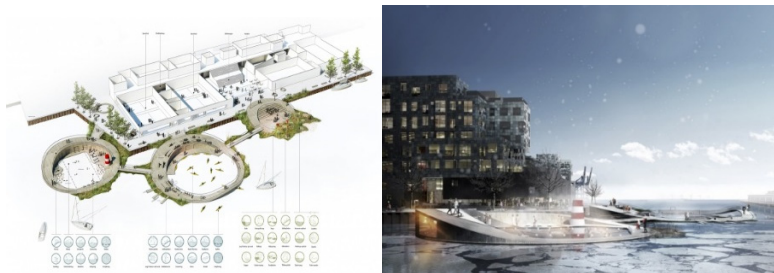


Рис. 3. Острова Норхавна, г. Копенгаген, Дания, бюро C.F. Møller, 2016

Все понтоны связаны переходами друг с другом и набережной, образуя подъемы и спуски деревянных дорожек. Растительность, посаженная вокруг конструкций служит ограждением, обеспечивает безопасность для детей. В результате создается универсальное пространство для отдыха, занятий спортом и организации учебного процесса [2].

Оригинальным примером архитектурно-ландшафтного решения с применением новых функций и технологий является проект освоения акватории набережной района Ванчай в Гонконге «Bifurcating Ecologies» (рис. 4), разработанный Кеннетом То. Действуя в качестве промежуточного «связующего звена» между сушей и морем, этот проект предлагает решение проблем развития общественных рекреационных пространств и экологии Гонконга. Сочетая функциональность и экологичность, эти многоуровневые пирсы оснащены множеством программ контроля над микроклиматом без затрат на техническое обслуживание. Новаторская технология опреснения и очистки морской воды под центральным пирсом и пирсом района Ванчай обеспечивает аквапарк, а очистка сточных вод для повторного использования экономит водный ресурс.



Рис. 4. Идея освоения акватории – «модульные ремни» и проектное предложение Bifurcating Ecologies, г. Гонконг, Кеннет То, 2010

Проект состоит из своего рода многоуровневых «модульных полос-пирсов», манипулируя которыми с помощью различных приемов (перфорация, триангуляция, бифуркация, пунктуация и т. д.), создается новый парковый ландшафт на береговой линии. Из-за сложной конфигурации береговой линии эти пирсы-полосы имеют одновременно и продольное и поперечное развитие.

Плавающие платформы

Многие пирсы являются по сути плавающими платформами, чтобы подниматься и опускаться во время отлива вместе с привязанными к ним лодками. Это предотвращает ситуацию, когда канаты становятся чрезмерно натянутыми или ослабленными из-за повышения или понижения приливов, что актуально для зоны переменного уровня.



Рис. 5. Hornsbergs Strandpark, г. Стокгольм, Швеция, бюро Nyréns Architects, 2012

Примером использования преимуществ плавающих пирсов является проект «Hornsbergs Strandpark» в Стокгольме (рис. 5). Предварительно были проведены работы по очистке морского дна и отсыпка набережной. На плавающих пирсах расположены места для пикников. Stranspark Hornsbergs – пример подхода, ориентированного на применение современных архитектурно-ландшафтных решений, с помощью которых решается ряд проблем, связанных с рациональным использованием акватории и прибрежной территории.

Мобильные платформы

Особый интерес представляет развитие конструкций мобильных и сезонных платформ. Ряд исследований посвящено различным аспектам сооружения и рекреационного освоения конструкций мобильных платформ [9, 10, 11, 14]. Современная практика демонстрирует примеры разнообразия мобильных платформ по габаритам в зависимости от функциональных требований.



Рис. 6. Плавающий остров, г. Брюгге, Бельгия, OBVA&Dertien12, 2018

Например, для города Брюгге (Бельгия), архитекторы OBVA&Dertien12 предлагают концепцию «размывающую» границы канала и формирует новый пейзаж набережной (рис. 6). Идея «Плавающего острова» связана не только с расширением рекреации по линии берега, но и повышением ее привлекательности для горожан. На плавучей платформе расположен павильон с веревочным «занавесом», пространство которого является открытым и закрытым одновременно. Конструкция понтона – это плиты настила, уложенные по металлическому каркасу. На платформе предлагается спокойный отдых в веревочных гамаках, возможность загорать, читать. Таким образом, «Плавающий остров» дарит горожанам место для тихого отдыха, стирая границу между повседневной жизнью и искусством, меняя знакомые пейзажи Брюгге.

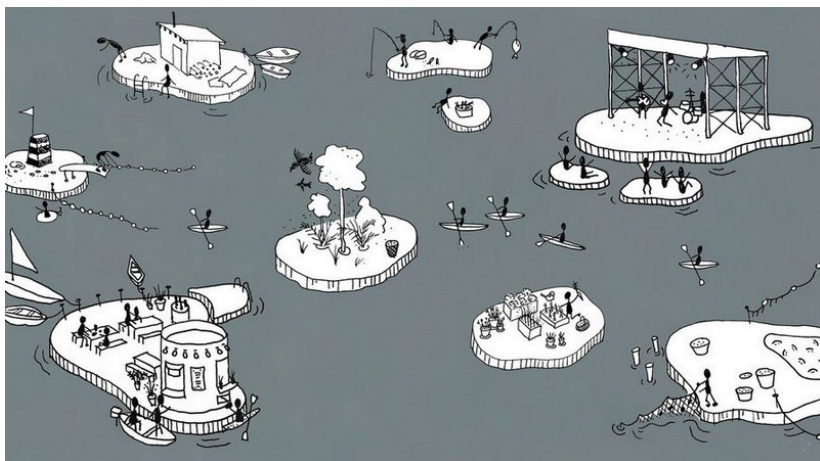


Рис. 7. Концепция Copenhagen Islands, г. Копенгаген, Дания, Маршалл Блечер и студия Fokstrot, 2018

Австралийский архитектор Маршалл Блечер и датская дизайн-студия Fokstrot представили план создания нового общественного пространства в центре Копенгагена на плавучих платформах с растительными насаждениями для прогулок и отдыха горожан. Концепция Copenhagen Islands предлагает создать на основе мобильных плавучих платформ общественный парк (рис. 7). Это позволит по мнению авторов оживить забытые части старой гавани и одновременно предоставить жителям открытый доступ к наблюдению за местной фауной и флорой. Деревянные платформы «Копенгагенские острова» будут созданы вручную с использованием традиционных технологий на судостроительных верфях города. Проект плавучих островов призван «демократизировать гавани и вернуть жизнь на воде».



Рис. 8. Проект «Солнечные плавающие острова», Мальдивы, Мишель Пуззоланте, 2012

Проект «Солнечные плавающие острова» итальянского дизайнера Мишеля Пуззоланте (рис. 8) – это возможность нивелировать вред от глобального потепления для Мальдивских островов. Предлагается создать гостиницы «люкс» на поверхности моря и под водой на плавающих понтонах. Если смотреть сверху, то вся структура напоминает искусственные острова The Palm в Дубае. Однако проект Пуззоланте более масштабный. Все сооружение состоит из отдельных платформ каждая из которых сможет самостоятельно передвигаться по морю. Автономность каждой платформы обеспечивают солнечные батареи.

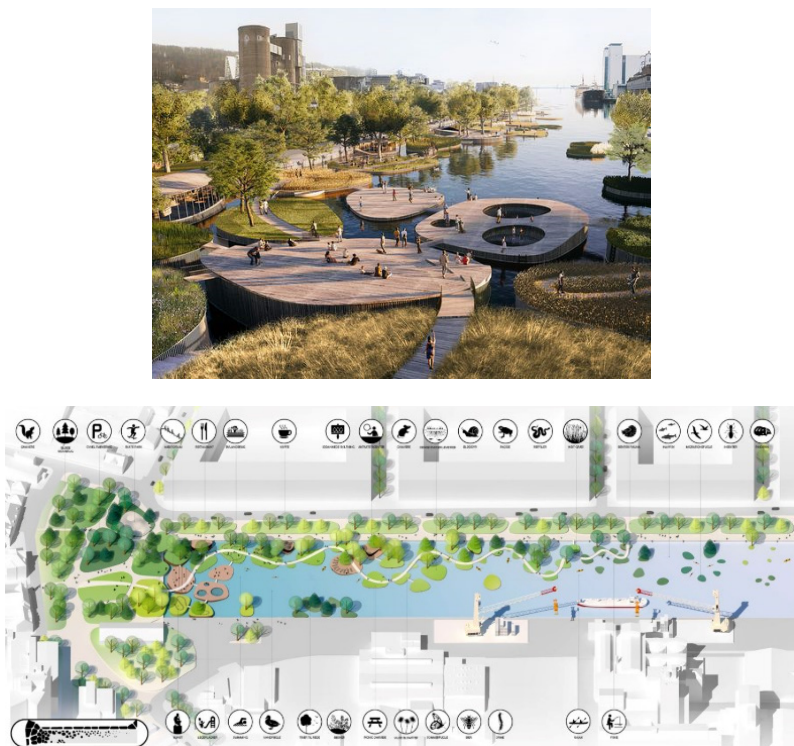


Рис. 9. Плавающие сады, г. Вайле, Дания, архитектурное бюро Atelier Entropic, 2020

Плавающие сады предлагаются так же в качестве защитной инфраструктуры от штормовых нагонов в Вайле, Дания (рис. 9). Проект Atelier Entropic предлагает архитектурно-ландшафтное решение, состоящее из плавающих островов, которые не зависят от уровня моря. Плавающие сады превращают промышленный порт в многофункциональную рекреацию. Платформы можно перекомпоновать под новые функции и даже переместить в соответствии с меняющимися условиями. Благодаря модульному подходу возможны как государственные, так и частные инвестиции для разных островов.

Заклучение

В результате анализа современной проектной практики определены тенденции в освоении акватории:

- приспособление инженерных сооружений (волноломов) для рекреационных целей;
- сочетание стационарных пирсов с плавающими и мобильными платформами;

- усложнение планировочной структуры конструкций пирсов на основе сочетания их основных планировочных типов (продольных, поперечных, контурных);
- создание многоярусных пирсов со сложной пространственной структурой и функциональной организацией;
- расширение ряда функций, переносимых на акваторию, в том числе парков;
- замкнутые технологические цепочки использования воды, получение энергообеспечения комплексов соответствуют концепции устойчивого развития среды.

Освоение пространства акватории на основе современных конструкций, материалов и технологий способно решить проблему развития рекреационной системы приморских городов.

Список литературы

1. Бёрд Эрик Ф.Ч. Изменение береговой линии / Ф.Ч. Бёрд Эрик. – СПб., 1990.
2. Городской парк на воде «Острова Норхавна». URL: <https://archi.ru/world/68405/krugina-vode>
3. Задворянская Т.И. Ландшафтно-градостроительная организация рекреационных зон в структуре прибрежных территорий крупных городов: на примере Воронежа / Т.И. Задворянская. – Воронеж, 2009. – 156 с.
4. Ильичёв Д.А. Зарубежный опыт использования прибрежных территорий / Д.А. Ильичёв. – М.: 2016.
5. Казанцев П.А. Фасадом на Босфор / П.А. Казанцев // Электронная версия газеты «Владивосток». – 2 июля 2015. – №3762 (96). URL: https://vladnews.ru/ev/vl/3762/104856/fasadom_bosfor
6. Казанцев П.А. Особенности формирования устойчивой городской среды в условиях реновации водной системы Владивостока / Я.В. Марус, А.М. Смеловская // Урбанистика. – 2019. – №1. – С. 18 – 32.
7. Манолидис Костас. Исследование эрозии. – журнал DIVISARE. – 03. 09.2015. URL: <https://divisare.com/projects/297407-kostas-manolidis-a-study-in-erosion>
8. Мокрушина К.В. Пространственное развитие города и эффективность городской инфраструктуры / К.В. Мокрушина. – М.: Московская школа управления «Сколково», 2015.
9. Олейник П.П. Организационные формы мобильного строительства / П.П. Олейник, В.И. Бродский, Т.К. Кузьмина. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2015.
10. Пирс (причал). URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пирс_\(причал\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пирс_(причал))
11. Строительство пирсов и причалов. URL: <http://www.perfect35.ru/uslugi/stroitelstvo-pirsov-i-prichalov.html>
12. Тлявин Р.М. Концепция проведения берегозащитных мероприятий рекреационных пляжей и охрана береговой зоны в границах муниципального образования город – курорт Сочи / Р.М. Тлявин. – Сочи, 2018.
13. Шабиев С.Г. Акватории в современной ландшафтной архитектуре / С.Г. Шабиев // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2016. – 9.
14. Шагиев С.В. Акватории в современной ландшафтной архитектуре / С.В. Шагиев // Архитектура, градостроительство и дизайн. – 2016. – №9.
15. Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды / В.Т. Шимко. – М.: Архитектура-С, 2006. – 384 с.

Микаева Светлана Анатольевна

д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

г. Москва

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ

Аннотация: в статье рассмотрены модели электронных приборов по переработке и утилизации пластиковых отходов. Представлены преимущества и недостатки существующих аналогов. Представлена технологическая карта, структурная схема устройства и код устройства. Приведена экологическая и эстетическая оценка устройства.

Ключевые слова: электроника, переработка, утилизация, отходы, филаструдер, модели, устройство.

Как известно в настоящее время на Земле очень плохо обстоит дело с процессом утилизации и переработки разнообразных пластиковых отходов. Существующие технологии переработки очень энергоемки и сами являются загрязнителями окружающей среды. Кроме того, в мире быстро развивается 3D-печать, при выполнении которой довольно часто происходит срыв печати и возникновение большого объема отходов специального дорогостоящего пластика – филамента (пластиковой нити используемой для 3D печати), средняя цена которого достигает 2500–3000 тыс. руб., а расходуется он чрезвычайно быстро. Исходя, из вышеперечисленных проблем, пластик надо не просто утилизировать, а перерабатывать [1–3]. Именно поэтому в качестве основы своей работы был выбран экструдер, а точнее филаструдер.

В связи с этим целью написания статьи является создание филаструдера для вторичной переработки пластика в филамент для 3D принтера, который способен выйти на мировой рынок и составить там достойную конкуренцию аналогам.

Экструзия – технология получения изделий путём продавливания вязкого расплава материала или густой пасты через формующее отверстие.

Существуют три вида экструзии:

1. Холодная (синяя) экструзия – возможны только механические изменения в материале вследствие медленного его перемещения под давлением и формованием этого продукта с образованием заданных форм.

2. Теплая экструзия – сухие компоненты сырья смешиваются с определенным количеством воды и подают в экструдер, где наряду с механическим его подвергают еще и тепловому воздействию. Продукт нагревается извне.

3. Горячая экструзия – процесс протекает при высоких скоростях и давлениях, значительном переходе механической энергии в тепловую, что приводит к различным по глубине изменениям в качественных показателях материала.

Экструзия используется в различных видах промышленности довольно давно, но именно филаструдеры появились на свет одновременно вместе с 3D принтерами, ведь они создавались специально для них. Использование методов технологии, программирования и конструирования позволит создать филаструдер, альтернативный имеющимся дорогостоящим моделям.

Экструзирование и производство экструдеров далеко шагнуло за последние два года и еще дальше ушло от изобретения первого своего

аналога. На сегодняшний момент нет абсолютного доминирования определённых компаний в этой области. Каждая разработка имеет свои недостатки и преимущества. В зависимости от потребностей заказчика и его финансовой возможности производят различные по функционалу экструдеры. ТОП-3 экструдеров, которые известны в современном мире представлены в табл. 1 и на рис. 1.

В итоге были выявлены следующие недостатки: высокая стоимость, отсутствие портативности (в большинстве случаев), отсутствие автономности. Исходя из этого, был сделан вывод, что проектируемое устройство не должно иметь вышеперечисленных недостатков.

Созданию устройства предшествовали несколько прототипов, в которых уже были устранены недостатки предыдущих аналогов. По собственным чертежам был собран каркас будущего филаструдера. В качестве основы для корпуса были использованы композитные материалы, это дало выигрыш в весе новой конструкции. Далее продумывалась механика, а также подбирались соответствующие материалы для «внутренностей». Вид данной модели представлен на рис. 2.

Таблица 1

Преимущества и недостатки существующих моделей

Название	Преимущества	Недостатки
1. Felfil EVO	Самый известный филаструдер на данный момент. Способность автономного накручивания филамента	Его стоимость начинается от 140 тыс. руб., что является недоступной стоимостью для многих покупателей
2. OmniDynamics Struder	Легкость использования, высокая мобильность	Малая производительность
3. FilaMaker	Наибольшая производительность по сравнению с другими филаструдерами	Большие размеры, что также мешает повышению мобильности

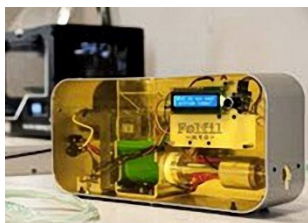
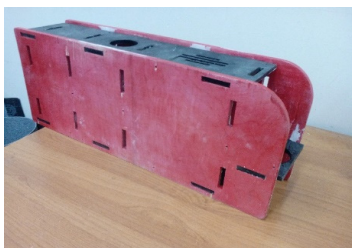


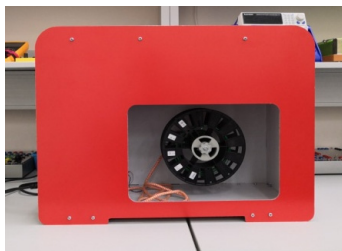
Рис. 1. ТОП-3 экструдеров



первый прототип



второй прототип
(рабочая модель)



готовый продукт

Рис. 2. Модели филаментруда, собранные впервые

В качестве микроконтроллера выступил Arduino Nano. Далее был выбран принцип работы. Обдумывался ряд возможных вариантов, среди которых была автономная работа по написанному заранее программному коду. Этот вариант максимально облегчал работу.

Также был собран нагреватель, который потреблял бы малое количество энергии, а также выделял большое количество теплоты. Этого добились с помощью использования не нихромой нити, как было раньше, а использованием патронных нагревателей, таких которые используются в 3Д принтерах. А вместо шагового двигателя NEMA 21 использовали коллекторный двигатель TAKANAWA 555 представленный на рис. 3, благодаря этому филаментрудер стал более мощным, а регулирование оборотов стало намного легче.



Рис. 3. Коллекторный двигатель TAKANAWA 555

В этой модели появилась автоматическая намотка филамента на катушку, что упрощает использование филаструдера для пользователя, а значит, делает филаструдер намного выгоднее для покупателя. Структурно – электрическая схема устройства филаструдера представлена на рис.4.

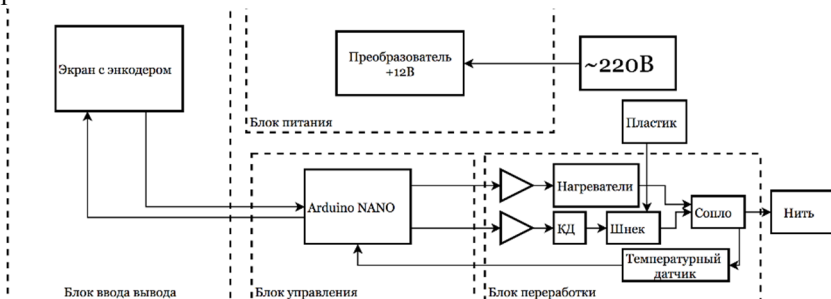


Рис. 4. Структурно-электрическая схема устройства

На данный момент филаструдер состоит из композитных панелей, а это алюминий и пластик, и большого количества электроники, поэтому прямая утилизация не экологична. Поэтому его надо не просто утилизировать, а производить разбор и рабочие детали использовать заново, дабы не загрязнять окружающую среду, ведь если плавлением пластмассы занимаются ради её повторного использования, то дело с электроникой состоит немного иначе. В платах находится мизерное количество драгоценных металлов. Так, например, в Китае из 1 тонны материнских плат получают около килограмма серебра и 100 граммов золота. Но количество выделившихся токсинов в атмосферу заставляет задуматься о реальной ценности этих металлов. Получается, что данные материалы не разумно сжигать в огромных печах. Это приводит к повышению смертности в регионе, а также к снижению уровня здоровья у граждан. Существуют более безопасные способы утилизации пластмассы и электроники, но это долгий и экономически невыгодный процесс. Вследствие этого, единственным, кто заинтересован в этой переработке, является государство.

Список литературы

1. Микаева С.А. Современные электронные системы и устройства / С.А. Микаева, А.С. Микаева. – М.: РУСАЙНС, 2019. – С. 186.
2. Микаева С.А. Промышленная электроника. Актуальные электронные приборы, устройства, установки и системы / С.А. Микаева, А.С. Микаева. – М.: РУСАЙНС, 2020. – С. 172.
3. Микаева С.А. Промышленная электроника. Расчетные и экспериментальные исследования, разработки, конструкции и технологии производства электронных приборов / С.А. Микаева, А.С. Микаева. – М.: РУСАЙНС, 2021. – С. 197.

Пыжьянов Даниил Игоревич

магистрант

Сарапулова Галина Ибрагимовна

д-р хим. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»

г. Иркутск, Иркутская область

DOI 10.31483/г-101634

ПРОБЛЕМА ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ НА ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Аннотация: в статье обсуждена проблема гидратообразования на газоконденсатных месторождениях. Сделана оценка экологической безопасности территории в зоне Ковыктинского месторождения. Показаны негативные последствия при использовании токсичного метанола в качестве термического ингибитора с целью борьбы с газовыми гидратами. На основании патентного поиска проведен анализ современных реагентов для подавления гидратообразования. Выявлены ингибиторы нового поколения, показаны их преимущества по сравнению с токсичным метанолом, что является экологически обоснованным и экономически выгодным. Так, классические кинетические ингибиторы, например, полимеры на основе циклических структур N-винилпирролидона или капролактама являются более предпочтительными с позиции экологической безопасности. В частности, применение кинетического ингибитора СОН-ГИД-1801А на Ковыктинском газоконденсатном месторождении могло бы решить проблему негативного влияния метанола на человека и окружающую среду и снизить экологические риски территории.

Ключевые слова: гидратообразование, метанол, термические и кинетические ингибиторы, экологическая безопасность.

Предотвращение загрязнения окружающей среды и требования экологической безопасности в результате нефтегазодобычи одна из самых сложных и многоплановых проблем, которая требует анализа и выявления факторов негативного воздействия на природные объекты [1]. Одним из сложных моментов, как в технологическом, так и экологическом плане, является борьба с гидратообразованием и использование токсичных реагентов. Гидраты возникают при термобарических условиях, когда природные газы, соединяясь с водой, образуют структуры (газовые гидраты), которые аккумулируются в стволе скважины, шлейфах, установках подготовки газа и могут формировать ледяные пробки (см. рисунок 1 и рисунок 2).



Рис. 1 Гидратная пробка

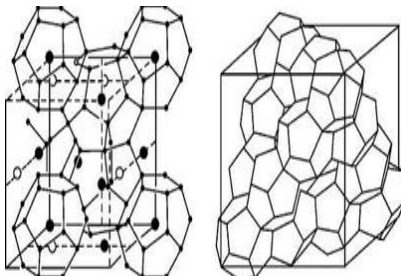


Рис. 2 Структура гидрата

Газовые гидраты служат основной причиной серьезных нарушений в протекании технологических процессов добычи, включая аварии. В качестве ингибиторов гидратообразования, как правило, используют токсичный метанол, который относится к 1 классу опасности.

Так, на Ковыктинском газоконденсатном месторождении для предупреждения гидратообразования и ликвидации отложений гидратов в качестве ингибитора применяется метанол (марки Б), который неблагоприятно воздействует на человека, живые организмы и окружающую среду [2]. Это классический ингибитор термического действия, механизм действия которого заключается в снижении активности воды в водном растворе и, как следствие, изменение равновесных условий образования гидратов. Территория и экосистемы в зоне добычи находятся под постоянным негативным воздействием этого токсиканта.

Несмотря на большое количество исследований по предупреждению гидратообразования, задачи экологической безопасности остаются нерешенными. Поэтому поиск более безопасных реагентов и разработка экологических способов снижения гидратообразования в нефтегазовой отрасли являются весьма актуальными.

Целью данной работы является – критический анализ существующих ингибиторов гидратообразования с позиции экологической безопасности и выявление наиболее безопасных реагентов, как первый этап исследования.

Несмотря на токсичность, метанол имеет ряд преимуществ:

- максимально понижает температуру гидратообразования;
- низкая температура замерзания;
- хорошо смешивается с водой без выпадения твердого осадка;
- быстро и эффективно уничтожает уже образовавшиеся газогидраты;
- относительно низкая цена;
- простота регенерации метанола;
- низкая коррозионная активность;
- низкая растворимость в нестабильном конденсате.

Однако ряд опасных свойств метанола для человека и объектов окружающей среды обуславливают высокий экологический риск. Это диктует необходимость поиска более щадящих реагентов в целях гидратоподавления.

В ходе производственных практик на Ковыктинском газоконденсатном месторождении было выявлено, что загрязнение окружающей среды метанолом происходит в результате его аварийных выбросов, разливов в

ходе работ, транспортировки и непосредственного применения данного вещества для предупреждения гидратообразования в стволе скважины и трубопроводах установки подготовки газа УПГ-102. Следует отметить, что количество аварийных выбросов или разливов метанола, а также промышленных сточных вод, содержащих это вещество, нельзя точно прогнозировать, а избежать их на 100% практически невозможно. Было также выявлено, что транспортная схема обеспечения Ковыктинского газоконденсатного месторождения метанолом включает несколько этапов: залив метанола в железнодорожные цистерны на заводе-изготовителе и их транспортировка на головную базу, перелив метанола из железнодорожных цистерн в стационарные емкости для хранения, подготовка метанола к использованию путем добавления красителя или одоранта, перелив метанола из стационарных емкостей в автомобильные цистерны и их транспортировка до базы хранения метанола на предприятии. На любом из этих этапов может произойти разлив метанола с последующим загрязнением окружающей среды [4]. Утилизация метанола происходит при его сжигании на газофакельных установках, что в свою очередь также не является экологически безопасным способом, так как продукты сгорания поступают в атмосферный воздух, затем оседают на почву и открытые водные объекты.

В ходе анализа было показано, что в настоящее время уже разработаны принципиально новые ингибиторы кинетического действия, представляющие собой водорастворимые полимеры, в структуру которых входят атомы азота и кислорода. В основном механизм ингибирования включает либо адсорбцию молекул ингибитора на поверхности кристаллогидрата или стерическое блокирование заполнения полости гидрата неполярными растворенными веществами.

Большим преимуществом кинетических ингибиторов является малая дозировка, кратно ниже дозировок термических ингибиторов. Это позволяет существенно снизить операционные затраты, риски при транспортировке, хранении, что повышает их экологичность. Поэтому классические кинетические ингибиторы, например, полимеры на основе циклических структур N-винилпирролидона или капролактама являются более предпочтительными с позиции экологической безопасности. Сополимеры со специально подобранной химической стереорегулярностью и молекулярной массой уже производятся на АО «Опытный завод Нефтехим».

Требования к ингибиторам нового поколения можно обобщить в следующем:

- не реагировать с компонентами газожидкостного потока и не выпадать в осадок;
 - не повышать токсического свойства газов и продуктов их сгорания;
 - хорошо растворяться в воде;
 - иметь возможность к регенерации;
 - быть маловязкими;
 - быть доступными на рынке;
 - быть экономически выгодными;
 - иметь низкую температуру кристаллизации;
 - иметь слабую коррозионную активность.
- Преимущества кинетического ингибитора гидратообразования:
- экологичность;

- отсутствие необходимости регенерации;
- меньшая дозировка (во много раз меньше дозировки метанола);
- сокращение эксплуатационных затрат (по сравнению с метанолом), снижение затрат на хранение ингибиторов (уменьшение удельного расхода антигидратных реагентов).

Сополимеры со специально подобранной стереорегулярностью и молекулярной массой СОНГИД-1801А уже производятся на АО «Опытный завод Нефтехим». Его дозировка в десять раз ниже метанола, что позволяет существенно снизить операционные затраты при защите трубопроводов от газогидратов [4–6]. Их промышленное применение проводится на ПАО «Оренбургнефть», что позволило снизить потери нефти и газового конденсата, которые в среднем за месяц составили 130 тонн и 260 тыс. м³, а удельные затраты на борьбу с гидратообразованием удалось сократить со 197 до 172 тыс. руб. на скважину. Опыт промышленного применения этого ингибитора гидратообразования подтвердил практическое преимущество по сравнению с метанолом с точки зрения технологических, экономических и экологических показателей.

Проведенный патентный поиск также выявил ингибиторы на основе полиуретана с высокой ингибирующей способностью по сравнению с метанолом [6]. Получен также нетоксичный кинетический ингибитор с пониженной динамической вязкостью, в составе которого присутствует четвертичное аммониевое соединение. Это водорастворимый полимер, оксипропилированный и/или оксипропилированный амин, оксипропилированный и/или оксипропилированный диол, алифатический спирт с числом атомов углерода от 5 до 6. Он значительно замедляет образование зародышей гидратной фазы (нуклеацию).

Опубликованы также патенты на ингибитор, содержащий водорастворимый полимер, например, поверхностно-активное вещество (ПАВ), пеногаситель, воду и растворитель с высокой ингибирующей способностью, расширенным температурным диапазоном применимости, эффективным предотвращением образования льда в ингибируемой среде в широком температурном интервале, включающем низкие температуры. Он является экологически безопасным из-за отсутствия в нем канцерогенного формальдегида, а также пожаробезопасным из-за отсутствия в нем кислородсодержащих солей-окислителей [5].

Приведенные примеры представляют собой потенциально эффективные решения по борьбе с газовыми гидратами, являющимися по сравнению с метанолом более экологичными и экономически выгодными. Применение кинетического ингибитора, в частности, СОНГИД-1801А на Ковыктинском газоконденсатном месторождении могло бы позволить решить проблему негативного влияния метанола на человека и окружающую среду и снизить экологические риски территории.

Список литературы

1. Варфоломеев М.А., Павельев Р.С., Фархадян А., Ярковой В.В., Зарипова Ю.Ф., Кудбанов А.Г. Ингибитор гидратообразования и коррозии на основе полиуретанов для добычи, переработки и транспортировки углеводородного сырья. Пат. 2746210 Российская Федерация, заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО КФУ; заявл.10.06.2020; опубл.08.04.2021 Бюл. №10.

2. Грунвальд А.В. Рост потребления метанола в газовой промышленности России и гео-экологические риски, возникающие при его использовании в качестве ингибитора гидратообразования / А.В. Грунвальд // Нефтегазовое дело. – 2007. – 25 с.

3. Галиулин Р.В. Проблема безопасного применения метанола в газовой промышленности: экспертиза и инновации / Р.В. Галиулин, В.Н. Башкин, Р.А. Галиулина // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2017. – 2 (20). – С. 101–110.

4. Семенов А.П., Магадова Л.А., Силин М.А., Малютин С.А., Стопоров А.С., Гушин П.А., Иванов Е.В., Мендгазиев Р.И., Винокуров В.А. Кинетический ингибитор гидратообразования. Пат. 2677494 Российская Федерация, заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО «Российский университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»; заявл. 04.12.2017; опубл. 7.01.2019 Бюл. №2.

5. Семенов А.П., Мендгазиев Р.И., Магадова Л.А., Силин М.А., Малютин С.А., Стопоров А.С., Гушин П.А., Иванов Е.В., Винокуров В.А. Кинетический ингибитор гидратообразования. Пат. 2705645 Российская Федерация, заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО «Российский университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»; заявл. 14.11.2018; опубл.: 11.11.2019. Бюл. №32.

6. Фаресов А.В. Сравнение эффективности ингибиторов гидратообразования кинетического типа и опыт их промышленного применения в ПАО «Оренбург Нефть» /А.В. Фаресов // Научно-технически сборник вести газовой науки. – 2016. – 2(26). – С. 117–122.

Соловьев Николай Владимирович
студент

Научный руководитель

Ягунов Павел Робертович

канд. мед. наук, доцент

ФГБОУ «Волгоградский государственный медицинский университет»

Минздрава России

г. Волгоград, Волгоградская область

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ COVID-19

Аннотация: рассматривается влияние экологических проблем на пандемию COVID-19. Приведены данные зарубежных исследований (Великобритания, США, Индия), в которых было доказано, что рост концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе способствует росту заболеваемости и смертности от COVID-19.

Ключевые слова: пандемия, заболеваемость, смертность, загрязнение воздуха.

Актуальность. Пандемия новой коронавирусной инфекции обусловила вызовы не только национальной системе здравоохранения, но и всем социальным институтам, затронув все сферы жизни общества. Если в начале пандемии основное внимание исследователей было сосредоточено на вопросах диагностики и лечения инфицированных пациентов, позже исследования, проведенные в междисциплинарном поле, показали, что пандемия COVID-19 обострила и иные проблемы общества [2, с. 22].

Одной из наиболее острых тем, обсуждаемых в научном мире до начала пандемии, были проблемы экологии. Результаты многочисленных исследований демонстрировали огромный ущерб от загрязнения

продуктами антропогенной деятельности не только природным ресурсам, но и самому здоровью человеческой популяции. Это влияние носит как опосредованный характер, как например, проблема изменения климата на планете, так и непосредственный, как влияние загрязненной поллютантами атмосферы на здоровье населения урбанизированных территорий.

Цель нашей работы – показать влияние загрязненной атмосферы на пандемию COVID-19.

Материалы и методы. Для реализации поставленной цели был проведен обзор источников открытого доступа, в том числе официальных сайтов: <http://www.booksmad.com/zdravooxranenie/1597-medicina-katastrof>; <http://www.msmsu.ru/>, <http://mon.gov.ru/>, <http://www.ipras.ru/>, <http://lismo.ioso.ru/>, <http://www.pirao.ru/ru/news/>; <http://www.vcmk.ru>.

Рабочая гипотеза. В медицинской литературе доказана достоверная связь между заболеваниями бронхолегочной системы и присутствием в атмосфере больших городов различных поллютантов [1, с. 63]. В частности, в плане развития бронхиальной астмы и обструктивного бронхита. Мишенью COVID-19 является сосудистая стенка, в частности, альвеоларно-капиллярной мембраны легочной ткани, что приводит к развитию осложнений со стороны бронхолегочной системы с тяжелой степени гипоксии. Это позволяет предположить наличие корреляций между заболеванием COVID-19 и экологическими особенностями региона, обуславливающими высокие концентрации поллютантов в атмосфере. Это инициировало направление поиска доступных источников информации.

Результаты. В настоящее время проблема влияния неблагоприятной экологии на развитие заболевания COVID-19 наиболее полно представлена в зарубежных исследованиях, в которых доказана достоверная связь присутствия в атмосфере повышенного содержания поллютантов и уровнем заболеваемости и смертности от новой коронавирусной инфекции.

В Великобритании в 2020 г было проведено исследование потенциальных связей между основными загрязнителями воздуха, обусловленными выхлопными газами и смертностью от SARS-CoV-2. Проводилось сравнение числа заболевания и смертельных исходов, зарегистрированных в открытых базах данных, с региональными данными о загрязнении воздуха. В этом исследовании была получена достоверная связь между уровнями нескольких маркеров плохого качества воздуха, включая оксиды азота и диоксид серы, с увеличением числа летальных исходов, связанных с COVID-19, с учетом плотности населения в разных местностях [4].

В работе ученых Гарвардского университета (2020 г) проводился анализ влияния 20 потенциальных факторов на уровень заболевания и тяжесть течения COVID-19. Реестр этих факторов включил: численность населения, распределение по возрасту, плотность населения, время с начала вспышки, время начала карантина, количество госпитализированных и протестированных лиц, социально-экономические и поведенческие переменные, такие как ожирение и курение, а также погодные факторы. Исследователи обнаружили, что даже небольшое увеличение продолжительности воздействия поллютантов в атмосфере приводит к значительному увеличению смертности от COVID-19. В частности, увеличение всего лишь на один микрограмм на кубический метр содержания поллютантов обуславливает увеличение смертности от COVID-19 на 8% [5].

Наиболее впечатляющие результаты были получены в Индии, во время волны подъема заболеваемости COVID-19 в 2021 году. Осенью 2021 года в Индии отмечался сезон сильнейшего загрязнения воздуха, что привело к снижению качества атмосферного воздуха в Дели и других северных городах с появлением токсичного смога.

По мнению одного из соавторов исследования Марко Травальо, длительное воздействие загрязнителей воздуха, включая оксиды азота и приземный озон от выхлопных газов автомобилей или сжигания ископаемого топлива, вызывает стойкую воспалительную реакцию и повышают риск заражения вирусами, поражающими дыхательные пути.

В октябре 2021 г уровни PM_{2,5} в Дели составляли в среднем около 180–300 микрограммов на кубический метр, что в 12 раз превышает безопасные пределы ВОЗ. В это же время страна занимала второе место в мире по количеству заболевших и третье место по количеству смертельных исходов от COVID-19. По мнению экспертов, этому способствовало резкое ухудшение качества воздуха [6].

Такая ситуация имеет сезонный характер, с ухудшением в холодный период, с ноября по февраль, на что влияет целый ряд факторов: фермеры сжигают стерню для очистки полей, автомобильное и промышленное загрязнение, праздничные фейерверки и низкая скорость ветра. Все это приводит к формированию, по словам врачей, «смертельного коктейля ядовитых газов».

Кроме того, исследования показали, что воздействие высоких уровней загрязнения ухудшает состояние больных диабетом, гипертонией, ишемической болезнью и астмой, и в целом снижает состояние иммунной системы даже здоровых людей. Безусловно, осложнение течения хронических заболеваний, что также, в свою очередь, негативно влияет на развитие новой коронавирусной инфекции, повышая показатели заболеваемости и смертности в период волны пандемии.

В России также было инициировано аналогичное исследование, по результатам которого подтвердилось предположение, что ситуация с загрязнением атмосферы в российских городах развивалась по общеевропейскому сценарию. Рассчитанные в результате моделирования объемы выбросов и концентрации в период ограничений из-за пандемии в январе-мае 2020 года в среднем были на 16% ниже показателей аналогичного периода 2019 года [3, с. 88].

Заключение. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья населения носит полифакторный характер и доказано в многочисленных исследованиях. В современных зарубежных исследованиях было показано влияние высоких концентраций поллютантов в атмосферном воздухе на развитие новой коронавирусной инфекции, увеличивая показатели заболеваемости и смертности. Полученные в исследованиях результаты должны привлечь внимание государственных органов к проблемам экологии, поскольку принятые в этом направлении меры будут способствовать снижению заболеваемости вирусными инфекциями, включая COVID-19, во время сезонных подъемов, тем самым снижая нагрузку на национальные системы здравоохранения.

Список литературы

1. Агапова Е.Г. Влияние социально-гигиенических факторов на показатели качества жизни военных пенсионеров / Е.Г. Агапова // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19. №4. – С. 63- 68

2. Доника А.Д. Медико-социальные и этико-правовые последствия пандемии COVID-19. Монография / А.Д. Доника. – Тамбов, 2021.
3. Отчет Института экологии ВШЭ «Анализ влияния пандемии новой коронавирусной инфекции на загрязнение атмосферного воздуха и снижение выбросов загрязняющих веществ», Москва, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: hse.ru/mirror/pubs/share/377998000.pdf (дата обращения: 10.04.2022).
4. Wu, X., Nethery, R. C., Sabath, M. B., Braun, D. and Dominici, F., 2020. Air pollution and COVID-19 mortality in the United States: Strengths and limitations of an ecological regression analysis. *Science advances*, 6(45), p. 40–49.
5. Marco Travaglio I, Yizhou Yu I, Rebeka Popovic. Links between air pollution and COVID-19 in England. Toxicology Unit, University of Cambridge [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.16.20067405v5.full.pdf> (Дата обращения: 10.04.2022).
6. Vikas Pandey. COVID-19 and pollution: 'Delhi staring at coronavirus disaster'// Delhi 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bbc.com/news/world-asia-india-54596245> (Дата обращения: 10.04.2022).

Тюкавкина Валентина Владимировна

студентка

Научный руководитель

Васильева Галина Михайловна

канд. филол. наук, доцент, преподаватель
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
университет экономики и управления «НИНХ»
г. Новосибирск, Новосибирская область

ПРОБЛЕМА МОЛОДЕЖНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИИ

Аннотация: в статье рассматривается проблема становления молодежного экологического движения в России. Проведен анализ современных вызовов для экологии РФ и их решений, с помощью законодательных актов, официальных документов Российской Федерации и поддержки экологической политики молодежными экоктивистами. Предлагается решение проблемы недостаточной освещенности деятельности молодежного экологического движения в России.

Ключевые слова: экоктивизм, молодежное движение, экология, защита окружающей среды, изменение климата, экологическая безопасность, Пятницы Ради Будущего.

В последние годы наметились тенденции, свидетельствующие об активизации молодежного экологического движения. Любое общественное движение – это реакция общества на кризисные проявления современного мира. Молодые люди объединяются для того, чтобы защитить природу, и эта деятельность набирает обороты на территории Российской Федерации.

Для статистических целей Организация Объединенных Наций – без ущерба для любых других определений, сделанных государствами-членами, – определяет «молодежь» как лица в возрасте от 15 до 24 лет [7]. Это определение, возникшее в контексте подготовки к Международному

году молодежи в 1985 г., было одобрено Генеральной Ассамблеей в ее резолюции 36/28 от 1981 г. Вся статистика ООН по молодежи основана на этом определении, что отражено в ежегодных статистических сборниках, публикуемых системой ООН по демографии, образованию, занятости и здравоохранению.

Отличительной особенностью процесса экологизации молодежного мышления является переход экологического движения на институциональный уровень, что подразумевает собой объединение активной молодежи и общественных организаций, научного сообщества, государственных и муниципальных учреждений для решения проблем соблюдения правил природопользования, охраны окружающей среды, экологического образования и просвещения. Следует отметить, что почти все молодежные экологические организации Российской Федерации находятся вне политики, их основной и приоритетной деятельностью является экологическое просвещение и массовая трансляция главных экологических проблем. Важными направлениями работы является распространение экологической информации, мониторинг состояния окружающей среды. Среди молодежных экологических организаций крайне редко можно встретить такие направления деятельности, как лоббирование экологических интересов и насильственные протесты [4].

Следует подробно рассмотреть некоторые экологические проблемы России, для осознания направления деятельности молодежных экоактивистов и их приоритетов.

Россия – одна из самых загрязненных стран в мире [1, с. 935]. В большей степени негативно влияют на атмосферу промышленные отходы. Сжигание нефти, угля, газа, древесины и топлива являются причинами загрязнения воздуха и разрушения озонового слоя. Вредоносные частицы попадают в атмосферу и вызывают кислотные дожди, которые в конечном итоге загрязняют почву и воду. Загрязненный воздух изменяет климат, вызывает глобальное потепление, способствует увеличению ультрафиолетового солнечного излучения.

В России практикуется бесконтрольная вырубка гектаров зеленой территории. Это оказывает разрушительное воздействие на экологию северо-запада страны и угрожает вырубкой лесов, губительной для экосистемы Сибири.

Нужно упомянуть также загрязнение морей из-за разлива нефтепродуктов. Отходы химической промышленности ежегодно загрязняют реки и озера. Эти действия приводят к отсутствию питьевой воды у части населения и невозможность использовать воду в технических целях.

Современная экологическая повестка дня, связанная с глобальным изменением климата, аномальными природными явлениями и их разрушительными последствиями, вынуждает многие страны мира к активным действиям. Признание климатической угрозы большинством стран и желание противостоять ей сообща ознаменовались подписанием в 2015 году Парижского соглашения по климату, в котором более двухсот стран обязались достичь «нулевого углеродного следа» к 2050 году. Россией соглашение было ратифицировано в 2019 г.

Взаимодействие человека с окружающей средой на региональном уровне регулируется экологическим правом Российской Федерации. Основным законодательным актом, помимо Конституции РФ, является

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 г. № 7-ФЗ [5], в котором определены виды ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды.

Стратегическая цель, основные задачи государства в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, а также механизмы их реализации в настоящее время и в будущей перспективе определены в правовом документе «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», согласно п. 7 которого стратегической целью в экологическом развитии государства является решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [3].

Молодые эоактивисты поддерживают экологическую политику своего государства, информируя гражданское население о существующих законах, и следя за отсутствием противоречий данных законов с другими правовыми и законодательными актами.

Особенностями развивающейся сегодня экологической активности молодежи являются спонтанность ее возникновения, стремительный рост числа участников, нацеленность на быстрый, осязаемый практический результат, публичность мероприятий [2]. Свою деятельность экологическое движение молодежи развивает также в социальных сетях и на официальных сайтах.

Импульсом к развитию современных экологических движений является назначение харизматичного лидера или инициативной группы, объединяющей вокруг себя единомышленников. Отсутствие общепризнанного авторитета и духовного руководителя у современной молодежи и растущее расслоение общества создают потребность в объединении, установлении новых социальных ориентиров.

Одним из успешных экологических молодежных проектов в России является движение «Fridays For Future» или «Пятницы Ради Будущего». Движение «Fridays For Future» требует у правительств реальных действий для борьбы с климатическим кризисом. «Мы должны требовать отказа от ископаемого топлива и реализации конкретных целей по сокращению выбросов парниковых газов в России, которая занимает четвертое место в мире по выбросам CO₂. Мы боремся за своё будущее и хотим защитить нашу планету и всех её обитателей» [6] – объясняют экологическую позицию молодые активисты на своем официальном сайте.

Проблема заключается в малоосвещенности молодежных экодвижений в сети Интернет. Например, из 185 субъектов Российской Федерации, только 13 регионов присоединились к сообществу «Fridays For Future». На официальной странице российского отделения «Fridays For Future Russia» на видеохостинге «YouTube» 134 подписчика, для сравнения, у того же зарубежного движения 6,98 тыс. подписчиков. Это говорит о малоинтересованности молодежи в экологическом просвещении и поддержке экологических инициатив в регионе.

Однако не стоит отрицать, что молодежный экоактивизм с каждым годом вызывает все больший общественный резонанс. В основном, новые ресурсы предоставляют информацию о деятельности лидера молодежного движения «Fridays For Future» Грете Тунберг и ее провокационных заявлений.

Скорее всего решением проблемы малоосвещенности должно стать наращивание потенциала общественной освещенности проблемы. Необходимо совершенствовать пути информирования о проблемах в современном мире и развивать механизмы передачи информации через сеть Интернет. Для молодежи крайне важна приверженность современным технологиям, поэтому, для более эффективной реакции на призывы экологических движений, стоит придерживаться современного способа передачи информации.

Таким образом, сегодня среди молодежи существует инициатива демократизации общества и проявления активной жизненной позиции. Развитие молодежной экологической деятельности свидетельствует о росте личной ответственности и осведомленности о процессах, необходимых современному обществу. Экологически активная молодежь борется за свое право на безопасное будущее, массово освещая проблему изменения климата в регионе и ее последствия. Однако проблема недостаточной освещенности климатической повестки делает затруднительным развитие молодежных экодвижений в будущей перспективе. Эта проблема должна быть решена соответствующими мерами, учитывая, что в России складывается уникальная ситуация для создания условий формирования социальной ответственности граждан за изменение окружающей среды, благодаря низовым общественным движениям и инициативам, а не государственному аппарату.

Список литературы

1. Варданян Г.А. Влияние экологии на здоровье населения России / Г.А. Варданян // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2019. – №2. – С. 934–940. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41844448> (дата обращения: 20.04.2022).
2. Лещинская В.В. Пути развития молодежных экологических инициатив. Их роль в формировании нового общественного природоохранного движения России / В.В. Лещинская // На пути к устойчивому развитию России. – 2014. – №67. URL: https://rgub.ru/professional/published/article.php?article_id=270 (дата обращения: 20.04.2022).
3. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30.04.2012). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129117/ (дата обращения: 20.04.2022).
4. Роготень Н.Н. Молодежные экологические организации как основа роста качества жизни / Н.Н. Роготень, М.Е. Сапунова // ЦИТИСЭ. – 2018. – №2 (14). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35217418> (дата обращения: 20.04.2022).
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 20.04.2022).
6. Fridays For Future. URL: <http://fridaysforfuture.ru/> (accessed: 20.04.2022).
7. United Nations. Global Issues. URL: <https://www.un.org/en/global-issues/youth> (accessed: 20.04.2022).

Шепелев Игорь Иннокентьевич

д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск, Красноярский край

Жуков Евгений Иванович

управляющий директор
АО «РУСАЛ Ачинск»
г. Ачинск, Красноярский край

Еськова Елена Николаевна

канд. биол. наук, доцент, заведующая кафедрой
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск, Красноярский край

DOI 10.31483/г-101907

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПЫЛИ ОТ ПЕЧЕЙ СПЕКАНИЯ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЫЛЕВОЗВРАТА

***Аннотация:** применяемый пылевозврат с горячего конца печи позволяет увеличить ее производительность в среднем на 8–10%. В результате исследования компонентного состава пыли, уносимой газами промышленных печей спекания, установлен факт отличия пыли 4 и 5 полей электрофильтров от исходной шихты и пыли с пылевой камеры повышенным содержанием щелочей, хлоридов и сульфатов, влияющих отрицательно на качество спека. Для повышения эффективности пыль электрофильтров предложено выводить из оборота печи и не смешивать ее с пылью пылевой камеры, а утилизировать отдельно по индивидуальной схеме, разделяя ее на фракции по полям электрофильтра.*

***Ключевые слова:** печи спекания, пыль электрофильтров, пылевозврат, нефелиновая шихта, спек, утилизация.*

Процесс спекания глиноземсодержащей шихты во вращающихся печах сопровождается значительным пылевыделением [1; 2]. Основное количество пыли вместе с отходящими газами выносятся из печи. На современном этапе система газоочистных сооружений на печах спекания включает: пылевые камеры и электрофильтры [3; 4]. Очистка печных газов от крупной фракции пыли размером более 50 мкм происходит в пылевой камере [2]. В ней осаждается 9–10% пыли от всей уловленной в системе газоочистки пыли. Газовый поток, проходя через пылевую камеру, за счёт резкого увеличения площади поперечного сечения теряет скорость, частицы пыли осаждаются в бункера пылевых камер. Применяемые пылевые камеры являются сопрягающими устройствами между печами и электрофильтрами. Следующей ступенью очистки являются электрофильтры, в которых улавливаются более мелкие частицы пыли. На каждой печи установлено по два электрофильтра, работающих одновременно. Эффективность очистки возрастает с увеличением времени пребывания газов в активной зоне аппарата или с уменьшением скорости газового потока. Пыль, уловленная в пылевой камере и электрофильтрах,

выгружается из бункеров шнековыми питателями и затем транспортируется в бункеры камерных насосов. Из бункеров пыль пневмокамерными насосами с помощью сжатого воздуха перекачивается в бункер оборотной технологической пыли в топочную часть цеха спекания.

Физико-химические превращения, происходящие в печи, можно условно разделить на следующие стадии: сушка и грануляция при температурах 90–250°C, нагрев шихты с выгоранием органических соединений и разложением кристаллогидратов при 250–750°C, декарбонизация (разложение известняка и углекислого магния) при 700–1000°C, новообразование растворимых алюминатов и нерастворимых силикатов (спекообразование) при 1000–1300°C и высокотемпературное охлаждение при 1300–1000°C. Температура газообразных продуктов понижается в печи от 1500 до 200–320°C, а температура материала повышается от 50–80 до 1150–1300°C [5].

Для снижения воздействия на окружающую природную среду и улучшения технологических показателей спекания сырьевой шихты на АО «РУСАЛ Ачинск» была внедрена технология пылевозврата. Пыль, возвращаемая в горячий конец печи, при спекании нефелиновых шихт, распределяется по длине печи в следующих соотношениях: в зоне спекания ~ 20%, в зоне декарбонизации ~ 40%, в цепной зоне ~ 30% и около 10% возвращаемой пыли выносится из печи. Пыль, подаваемая с горячего конца печи, осаждается за зоной спекания. При снижении скорости пылевоздушной смеси пыль осаждается в зоне спекания, что может приводить к зарастанию печи. Нарушение процессов пылеулавливания и пылевозврата приводит к отклонению от стехиометрических соотношений в спеке и к снижению извлечения полезных компонентов, а также к нарушению режима работы печи.

Различие физико-химических свойств пыли зависит от разнообразия используемого на глиноземных заводах сырья, топлива и конструкций печей. При анализе компонентного состава пыли, уносимой газами печей спекания, выявлено, что пыль отличается от исходной шихты повышенным содержанием щелочей – наиболее летучих компонентов шихты. Отмечено, что в более тонких фракциях пыли, количество щелочных соединений увеличивается в направлении от загрузочной части печи к последним полям электрофильтров [6].

Наличие в шихте свободной щелочи, обусловленной разложением тонкодисперсного известняка, предполагает взаимодействие ее в газовой фазе с SO_2 , Cl_2 , CO_2 , H_2O и O_2 , с образованием сульфатов, хлоридов и карбонатов щелочных металлов [2]. Установлено, что наибольшей летучестью обладают низкотемпературные алюминаты натрия и калия, причем убыль Na_2O из алюмината натрия при 1000°C в течении 1 часа составляет – 13%, а K_2O из алюмината калия при этих же условиях – 21%. Скорости возгонки хлоридов щелочных металлов велики, например, при 1000°C в течении 1 часа возгоняется KCl более 90%, NaCl – 80%. Из-за высокой летучести хлоридов присутствие их в спеках не целесообразно. Извлечение глинозема значительно снижается также при содержании сульфатов в спекаемой шихте более 1%, при этом происходит и заметное оплавление спека.

Химический состав пыли газоочистных сооружений печи спекания АО «РУСАЛ Ачинск» приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав пыли электрофилтра печи спекания

Объекты испытаний		Массовая доля компонентов в пыли, %							
		SiO ₂	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SO ₃	Хлориды	Прочие
Пыль с пылевой камеры		11,61	27,5	0,6	1,57	8,93	6,1	5,04	38,65
Поля электрофилтра	№1	17,22	33,8	1,0	2,2	11,9	1,52	1,39	30,97
	№2	16,76	32,8	1,0	2,2	11,6	2,04	1,99	31,61
	№3	16,11	31,2	0,8	2,16	11,1	2,98	3,52	32,13
	№4	3,9	8,96	0,6	0,65	3,06	11,26	27,5	44,07
	№5	7,62	16,2	1,1	1,23	5,74	10,16	27,6	30,35

Недостатком применяемой на производстве в настоящее время схемы утилизации пыли печей спекания является то, что она предусматривает подачу всей уловленной пыли в газоочистной системе (пылевой камере и электрофилтрах) снова в печь, не учитывая отличия в их физико-химических свойствах. Как видно из таблицы 1, пыль электрофилтров с последних полей №4 и №5, значительно отличается по физико-химическим свойствам от пыли пылевой камеры и пыли, отобранной с полей электрофилтра №№1–3, так как она характеризуется меньшей крупностью, обогащена сульфатами и хлоридами щелочных металлов и обеднена глиноземом, оксидами железа, кремния и кальция, то есть в ней меньше содержится нефелиновой руды и известняка.

Практика эксплуатации вращающихся печей показала отрицательное действие сульфатов и хлоридов щелочных металлов на ведение технологического процесса: конденсируясь на неподвижных поверхностях печного агрегата, эти соединения образуют настыли, уменьшая тем самым коэффициент его использования. Кроме того, высокий уровень содержания хлоридов щелочных металлов в пыли приводит к износу аппаратов пылеулавливающей системы: замечены случаи интенсивной коррозии корпусов и газоходов электрофилтров, обеспыливающих печные газы. В связи с этим, а также учитывая, что хлориды и сульфаты щелочных металлов, поступающие в печь с оборотной пылью электрофилтров, являются балластом при спекании, так как не участвуют в химических реакциях с компонентами шихты, было предложено пыль электрофилтров разделять по полям электрофилтра и осуществлять пылевозврат только с вводом пыли пылевой камеры и пыли 1–3 полей электрофилтра. Пыль электрофилтров, отобранную с 4–5 полей электрофилтров и имеющую высокие содержания хлоридов и сульфатов рекомендуется выводить из процесса очистки дымовых газов и использовать ее в качестве активной добавки в дорожные смеси для повышения их морозостойкости [7].

Как показали промышленные испытания, пылевозврат с горячего конца печи позволяет увеличить ее производительность в среднем на 8–10%. Кроме того, возврат пыли в горячую головку, подача ее в зону горения топлива позволяет полнее использовать тепловую мощность печи за

счет увеличения контактной поверхности теплообмена между газами и обжигаемым материалом, улучшает режим работы топливного факела, повышает стойкость футеровки в зоне высоких температурах за счет экранирующего действия пыли. В то же время полученные данные дальнейших испытаний доказали, что тонко дисперсная пыль 1–3 полей электрофильтров, подаваемая в печь с горячего конца, мало присаживается к спеку, увеличивает пылеоборот и пылевывброс печи в атмосферу. Для повышения эффективности утилизации пыли электрофильтров предлагалось выводить ее из оборота печи, не смешивать с пылью пылевой камеры и утилизировать отдельно направляя ее для использования в качестве мелиоранта [8] или вторично перерабатывать путем репульпации и выщелачивания, направляя ее в сырьевую шихту на повторную переработку. В этом случае устраняется отрицательное влияние пыли на качество спеков, отмеченное ранее, снижающее извлечение глинозема из спеков. При данном способе утилизации пыли электрофильтров жидкую фазу после отделения от твердой можно подавать в алюминатные растворы для последующей совместной их переработки. Твердую фазу после выщелачивания пыли, содержащую 11,5–12,5% глинозема, 6–7% щелочей в пересчете на оксид натрия, рекомендуется направлять в нефелиновую сырьевую шихту и затем на спекания для доизвлечения ценных компонентов.

Список литературы

1. Александров А.В. Пути улучшения качества алюминийсодержащего спека во вращающейся печи / А.В. Александров, Н.В. Немчинова, Е.А. Федотова // Переработка природного и техногенного сырья: сб. научн. тр. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. – С. 57–60.
2. Golovnykh N., Bychinskii V., Filimonova L., Chudnenko K. Increasing the efficiency of gas-scrubbing systems in aluminum production // Universities Proceedings. Non-Ferrous Metallurgy. 2017. №3. P.45–55.
3. Гузаев В.А. Технические решения по повышению эффективности и надежности электрофильтров ФИНГО / В.А. Гузаев, А.А. Троицкий // Пылегазоочистка – 2011: сб докладов IV Междун. межотраслевой конференции (Москва, 27–28 сентября 2011 г.). – М.: ООО «ИНТЭКО» 2011. – С. 16–18.
4. Дружинин К.Е. Апробация «мокрой» газоочистной установки центробежно-вихревого типа в промышленных условиях АО «РУСАЛ Ачинск» / К.Е. Дружинин, Н.В. Немчинова, Н.В. Васюнина // Вестник ИрГТУ. – 2018. – №5 (136). – С. 190–206.
5. Дружинин К.Е. Очистка отходящих газов печей спекания с использованием подшлямовой воды в качестве газоочистного раствора / К.Е. Дружинин, Н.В. Васюнина, Н.В. Немчинова // Экология промышленности России. – 2020. – №3. – С. 4–9.
6. Дружинин К.Е. Совершенствование основного и вспомогательного оборудования пиromеталлургических процессов и его испытания в условиях действующего производства / К.Е. Дружинин, Н.В. Немчинова, Н.В. Васюнина // Вестник ИрГТУ. – 2016. – №5. – С. 144–152.
7. Шепелев И.И. Альтернативные способы утилизации пыли газоочистных сооружений глиноземного производства / И.И. Шепелев, Н.Н. Бочков, И.С. Стыглиц и др. // Цветные металлы и минералы – 2017: сб. докл. IX Междун. Конгресса (11–15 сентября 2017 г.). – Красноярск, 2017. – С.147–155.
8. Шепелев И.И. Дорожные твердеющие смеси на нефелиновых вяжущих с гипсоангидридовыми модифицирующими добавками / И.И. Шепелев, А.И. Кудяков, Н.Н. Бочков, А.М. Жижаяев // Вестник ТГАСУ. – 2017. – №1. – С.181–189.

Для заметок

Для заметок

Научное издание

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ

Сборник материалов
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(Вольск, 17 мая 2022 г.)

Главный редактор *А.В. Чурсинов*
Компьютерная верстка *Д.И. Ларионова*
Дизайн обложки *Н.В. Фирсова*

Подписано в печать 12.05.2022 г.
Дата выхода издания в свет 23.05.2022 г.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 10,0. Заказ К-983. Тираж 500 экз.

Издательский дом «Среда»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75, офис 12
+7 (8352) 655-731
info@phsreda.com
<https://phsreda.com>

Отпечатано в Студии печати «Максимум»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75
+7 (8352) 655-047
info@maksimum21.ru
www.maksimum21.ru