



**Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов,
студентов и преподавателей**

ШЕСТОЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС «СЕВЕРНАЯ ПАЛЬМИРА»

3-4 декабря 2014 года

**Санкт-Петербург
2014**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической
безопасности Российской академии наук

Санкт-Петербургский научный центр РАН

Совет молодых ученых и специалистов НИЦЭБ РАН

Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО)

Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ)

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
(СПбГУТД)

Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов, студентов и преподавателей

**ШЕСТОГО МОЛОДЕЖНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА
«СЕВЕРНАЯ ПАЛЬМИРА»**

3-4 декабря 2014 года

©НИЦЭБ РАН

Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов, студентов и преподавателей по результатам проведения Шестого молодежного экологического Конгресса «Северная Пальмира», 3-4 декабря 2014 г., Санкт-Петербург. – СПб НИЦЭБ РАН, 2015. 275 с.

ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский Центр экологической безопасности Российской академии наук (НИЦЭБ РАН) – междисциплинарная научная организация, выполняющая исследования в области охраны окружающей среды и природных ресурсов. НИЦЭБ РАН проводит фундаментальные и прикладные исследования в области общей теории экологической безопасности.

В 1997 году Соглашением об интеграции достижений и опыта НИЦЭБ РАН и Санкт-Петербургского государственного университета СПбГУ на факультете географии и геоэкологии (Институт наук о земле) была создана базовая кафедра «Экологическая безопасность и устойчивое развитие регионов». Заведующий кафедрой – директор НИЦЭБ РАН д.э.н., профессор В.К. Донченко. Институт проводит образовательную и научную работу совместно с университетами Санкт-Петербурга и других регионов РФ.

Администрация института активно привлекает к научным исследованиям талантливую молодежь. Успешно работает отдел аспирантуры, где обучаются аспиранты и соискатели по различным специальностям.

НИЦЭБ РАН имеет тесные связи с различными университетами страны. Успешно реализуются Соглашения о совместной научно-образовательной деятельности с СПбГУ, с Университетом ИТМО, СПбГЭУ и Новгородским университетом им. Ярослава Мудрого. Это позволило НИЦЭБ РАН совместно с Санкт-Петербургским научным центром РАН и университетами города организовать две Конференции и шесть молодежных экологических Конгрессов «Северная Пальмира». По итогам Конгрессов опубликованы Сборники научных работ молодых ученых.

Основные направления деятельности НИЦЭБ РАН:

1. Проблемы и механизмы обеспечения экологической безопасности РФ.
2. Геоэкологические основы обеспечения экологической безопасности природно-хозяйственных систем и урбанизированных территорий.
3. Научные основы создания специальных систем и обсерваторий экологической безопасности.
4. Методы оценки экологического риска и экологического ущерба в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности.
5. Исследование процессов миграции экотоксикантов в окружающей среде, поиск и изучение зон экологического риска.
6. Методы и процессы реабилитации загрязненных почв и техногенных ландшафтов.

Составители

Сборника научных трудов молодых ученых, аспирантов, студентов и преподавателей
Шестого молодежного экологического конгресса «Северная Пальмира»:
И.К.Калинина, А.Б.Манвелова, В.И.Бардина, В.Л.Сагайдук.

Составители не несут ответственности за содержание и достоверность информации, публикуемой в Сборнике.

Содержание:

Донченко В.К., Калинина И.К., Манвелова А.Б., Бардина В.И. Взгляд молодых исследователей на устойчивое развитие регионов с точки зрения экологической безопасности по итогам ШЕСТОГО МОЛОДЕЖНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА «СЕВЕРНАЯ ПАЛЬМИРА» (3-4 декабря 2014 года)	8
СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	11
Коллегова Д. М., Орлова Е.В. ХАРАКТЕРИСТИКА КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ	11
Кузикова А.А., Порох Х.Е., Старостенко И.Э. КАЧЕСТВО И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ	14
Лончакова А. Д., Литая В.В., Таловская А.В. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ (Cr, Co, Zn, As, Sb, Ba) В НЕРАСТВОРИМОЙ ФРАКЦИИ ЗИМНИХ АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ОМСКА	17
Лукина Л.А., Мовчан И.Б. ТЕХНОЛОГИЯ СОСТАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ КАРТ МОНИТОРИНГА С ИХ ПЕРВИЧНЫМ МОРФОСТРУКТУРНЫМ АНАЛИЗОМ	21
Третьякова М.И., Литая В.В., Таловская А.В. РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ТВЕРДОЙ ФАЗЕ СНЕГОВОГО ПОКРОВА ГОРОДА ОМСКА	26
Трушева М.А., Яковлева А.А. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ГЕОЭКОЛОГИИ	30
Хурматуллина Э.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕРНЫХ МЕМБРАН В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЛАКОКРАСОЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	34
Адильбаева Т.Е., Таловская А.В. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ ЭЛЕМЕНТОВ В НЕРАСТВОРИМОЙ ФАЗЕ СНЕГА Г. КАРАГАНДЫ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)	37
Величко А.Н., Захаров И.С. АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ БТС НА БАЗЕ ТЕСТ-РЕАКЦИИ ТЕРМОТАКСИСА <i>PARAMESCIUM CAUDATUM</i> ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНОСТИ ВОДНЫХ СРЕД	42
Постникова Е.А., Виноградова С.О. ОПЫТ ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОПАХ	46
Шахова Т.С. ТЕХНОГЕННЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ПЫЛЕВЫХ АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЯХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПАВЛОДАРСКОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)	51
Лабзовский Л. Д., Цоанкэ Ф., Немук А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ АЭРОЗОЛЕЙ В РАЙОНЕ БУХАРЕСТА. ДЫМ И ПЫЛЕВОЙ АЭРОЗОЛЬ.	55
Миршанова А.Р., Артамонова Е.Н. ИЗВЛЕЧЕНИЕ Zn РАСТЕНИЯМИ ИЗ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДАННЫМ ЭЛЕМЕНТОМ	58

Руда М.В. ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПРИНЦИП МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНСОРЦИИ ЭКОТОНОВ ЗАЩИТНОГО ТИПА (НА ПРИМЕРЕ ЛЬВОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ)	62
Цицуашвили Р.А. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ И ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ К ТЕХНОГЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ БЕЛОРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	66
Исаченко Е.В., Лозинская О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ <i>ALLIUM CEPA</i> ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	71
СЕКЦИЯ 2. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ	76
Втюрин Д.В., Павловский А.А. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА ОСНОВЕ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ	76
Малюхин Д.М., Бардина В.И., Бакина Л.Г. АГРОЭКОТОКСИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНОГЕННЫХ СУБСТРАТОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТБО	80
Никитенко М.С. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ: РОССИЯ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ	83
Осипова Е.О., Масленникова И.С. АКТУАЛЬНОСТЬ ПЕРЕХОДА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ	87
Попова А.В., Черепанова А.П. ВЛИЯНИЕ ПРОБОК НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ГОРОЖАН В САМАРЕ	90
Титова К.С. ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ	94
Банцов Д.В., Котляров А.А. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ	97
Кузнецова Т.А., Гаврикова Н.А. СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	101
Марунич Н.А. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЕННАЯ МЕТОДАМИ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА С РАЗРАБОТКОЙ НАУЧНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	105
Плигина М. А., Панина Е.В., Семенова М.В. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛИГОНА ТБО «ДУБНА ПРАВОБЕРЕЖНАЯ»	109
Дедова К.Н., Тимошенко Л.Н. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКИ КОМИ	111

СЕКЦИЯ 3. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	116
Бурый А.С., Михайличенко К.Ю., Гумеров М. Р. АВТОСТОЯНКИ В УСЛОВИЯХ СЛОЖИВШЕЙСЯ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДОВ РОССИИ КАК ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА	116
Иванцова Е.А., Овсянкин Р. В. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г. ВОЛГОГРАДА	118
Зенин Е.А. ВОЗМОЖНЫЙ ВАРИАНТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ДЗЕРЖИНСКОМ РАЙОНЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	121
Семёнова А.Д., Бобылёв Н.Г. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И МЕТОДИКИ УЧЁТА НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ТЕРРИТОРИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ	125
Скочихина Т.В., Агаханянц П.Ф. ОБРАБОТКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОБ ОБРАЩЕНИИ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ	129
Тимофеев А.С., Рыжиков Д.М., Спиридонова Е.С., Викторов С.В. ОБЪЕКТЫ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ ФИНСКОГО ЗАЛИВА(опыт использования спутниковых изображений сверхвысокого пространственного разрешения в полевых работах)	133
Тренина А.Н., Ильина В.В., Бабкин О.Э. ИЛИРОВАННЫЕ АЛКИДНЫЕ ОЛИГОМЕРЫ – НОВОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ЛАКОКРАСОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	135
Федорова Ю.Е., Донченко В.К., Калинина И.К ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЩЕНИЯ С ДОННЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ ПРИ РАСЧИСТКЕ ВОДНЫХ ПУТЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	139
Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Гладкова О.В. РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ	143
Тихонова А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ	146
СЕКЦИЯ 4. СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В РЕГИОНАХ РФ	151
Александрова Л. Ю., Власов П. П. РЕАГЕНТНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТРАБОТАННЫХ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ РАСТВОРОВ КАТИОНИТОВЫХ ФИЛЬТРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЧ - И ИК- ИЗЛУЧЕНИЯ	151
Косматова В.И. ВЛИЯНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ПЛАТФОРМЕ	156
Шишкин А.И., Епифанова М.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ	160

Куценко А.В., Кузикова И.Л., Зайцева Т.Б. ДЕЙСТВИЕ ГОРМОНОПОДОБНОГО КСЕНОБИОТИКА – НОНИЛФЕНОЛА НА МИКРОМИЦЕТЫ	164
Ряховская А.М., Зайцева Т.Б., Кузикова И.Л. ВЛИЯНИЕ НОНИЛФЕНОЛОВ НА РОСТ, СИНТЕЗ ПОЛИСАХАРИДОВ И БЕЛКОВ ЦИАНОБАКТЕРИЯМИ <i>MICROCYSTIS AERUGINOSA</i>	168
Сатаева С.М., Зайцева Т.Б. ВЛИЯНИЕ НОНИЛФЕНОЛОВ НА РОСТ, ОБРАЗОВАНИЕ ТОКСИНОВ И ОДОРАНТОВ КУЛЬТУРОЙ <i>PLANKTOTHRIX AGARDHII</i>	172
Титов Д.Д. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД «ПОЛЮСТРОВО»	176
Артеменко Т.С., Поляк Ю.М., Леликова Г.Ф. ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА	180
Воронова Е.В. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ СБРОСЫ. НОРМАТИВЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СБРОСОВ	184
Алексеева А.А., Степанова С.В. ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ СОРБЦИИ НЕФТИ БЕРЕЗОВЫМ ЛИСТОВЫМ ОПАДОМ	186
Артамонов Ю.Е., Артамонова Е.Н. МЕДЬ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ РЫБ РЕКИ ИРТЫШ	189
Волкова Н. В., Фридланд С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АМИНО-1,2,4-ТРИАЗОЛОВОЙ СОЛИ БИС (ГИДРОКСИМЕТИЛ) ФОСФИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ БИОЦЕНОЗА АКТИВНОГО ИЛА С ЦЕЛЬЮ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	191
Воробьева И.В., Тимошенко Л.Н. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	195
Геворгян А. О., Мартиросян Л. М. ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА И СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В АРМЕНИИ НА ПРИМЕРЕ АХУРЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	200
Иванцова Е.А., Карабская А.С. СТРУКТУРА И БИОМАССА ФИТОПЛАНКТОНА ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	203
Ключников Д.А. РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. УССУРИЙСКА)	205
Черкашина Н.О., Ярышкина Л.А. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ГАЛОГЕНОВ В ТРУБОПРОВОДАХ ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ	208
Чученкова О. А. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	213
Шаймарданова А.Ш., Степанова С.В. УДАЛЕНИЕ ИОНОВ $Fe(II)$ ИЗ МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ЛИСТОВЫМ ОПАДОМ	216
СЕКЦИЯ 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	219
Бакунович П.М., Григорьева В.В. ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В БАЛТИЙСКОМ РЕГИОНЕ НА ПРИМЕРЕ ЭСТОНИИ	219

Доброданова Е.А. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА	223
Дунаева Е.С. СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ	226
Катала А.Ю., Фролова Д.С. СОЗИДАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ МОЛОДЕЖИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ	229
Правиковская А.С. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПИВОВАРЕННОЙ ОТРАСЛИ	233
Анферова А.А., Изотова Е.К., Ключников Д.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ	236
Жадан А.В. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕННОГО ТУРИЗМА НА ХАРЬКОВЩИНЕ	239
Хисматуллин И.Р. СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН	242
СЕКЦИЯ 6. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ	247
Иванцова Е.А., Овсянкин Р.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	247
Астапкович М.П., Енчилик П.Р., Кириллова А.Д., Щербина Е.А., Старовойтова Н., Мартьянова В.Ю. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В ВУЗЕ НА ПРИМЕРЕ РУДН	250
Ларина Д.А., Менегечева К.А., Савченко И.М. РАБОТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ «ЗОЛОТОЕ ОЗЕРО»	254
Гретчина Е.П. СЕМИНАР «ПИРАМИДА» КАК ЭФФЕКТИВНАЯ МЕТОДИКА АКТИВИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ	257
Киселева Э.М., Шарапов А.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ	261
Гаврилова Л.А. К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В КУРСЕ ОБЖ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ	265
Тимошенко Л.Н. О РОЛИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	269

Взгляд молодых исследователей на устойчивое развитие регионов с точки зрения экологической безопасности по итогам ШЕСТОГО МОЛОДЕЖНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНГРЕССА «СЕВЕРНАЯ ПАЛЬМИРА» (3-4 декабря 2014 года)

Донченко В.К., Калинина И.К., Манвелова А.Б., Бардина В.И.

Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН

На Всемирном саммите по устойчивому развитию, который состоялся в 2002 году в Йоханнесбурге, была подчеркнута необходимость осуществления программ достижения устойчивого производства и потребления, включающих следующие рекомендации. Приведем некоторые из них:

- Принятие промышленно развитыми странами на себя ведущей роли в обеспечении устойчивого производства и потребления.
- Контроль полного цикла эволюции продукции от ее производства до потребления и отходов с целью повышения эффективности производства.
- Обеспечение особого внимания к участию молодого поколения в решении задач устойчивого развития [1].

Россия подписала эти рекомендации, так и многие другие, посвященные принципам устойчивого развития.

Одним из методов привлечения внимания молодого поколения к изучению важнейших проблем современности и их коллективное решение является организация молодежных экологических Конгрессов «Северная Пальмира». Конгрессы способствуют пониманию проблем устойчивого развития, осознанию взаимосвязей экологических, экономических и социальных аспектов.

Академик РАН К.Я. Кондратьев выделил шесть направлений, способствующих устойчивому развитию, как наиболее существенных:

1. Создание интегральных (комплексных) наблюдений глобальной окружающей среды, обработка и анализ данных наблюдений.
2. Эффективное решение проблемы распространения знаний об окружающей среде.
3. Осуществление необходимых научных исследований.
4. Обеспечение необходимого научного сотрудничества.
5. Решение вопросов национальной безопасности.
6. Адекватное решение организационных вопросов [2].

Организаторы и участники молодежных экологических Конгрессов «Северная Пальмира» поддерживают данные направления, ставят своей целью создание информационной экологической сети в РФ и странах СНГ.

Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН совместно с Санкт-Петербургским научным центром РАН, при участии Санкт-Петербургского Государственного Университета, Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна, Санкт-Петербургского государственного экономического

университета, Санкт-Петербургского государственного института кино и телевидения, МОО «Природоохранный союз», Научно-исследовательского и проектного центра Генерального плана Санкт-Петербурга организовали и успешно провели **VI молодежный экологический Конгресс «Северная Пальмира» 3-4 декабря в Санкт-Петербурге.**

Выбранные направления работы Конгресса соответствуют продвижению принципов устойчивого развития: экологическим, экономическим и социальным решениям проблем. Участие многих университетов в работе Конгресса – это этап в образовательном процессе, который включает практическую апробацию полученных знаний, так как целью образования для устойчивого развития является формирование специалиста и гражданина, способного и готового к выполнению своей миссии и роли в обществе – активно содействовать к переходу к устойчивому развитию [3,4]. В процессе организации Конгресса и его проведении молодыми специалистами приобретаются навыки построения экологической сети в реальных условиях, и также опыт по разработке и реализации конкретных программ устойчивого развития в своем городе или районе. Обеспечение сетевых взаимодействий между участниками Конгресса способствует созданию единого внутреннего пространства, целостности и усилению взаимосвязей между различными регионами страны, а это необходимое условие перехода на качественный новый уровень развития.

Программа Конгресса сформирована из нескольких секций, в рамках которых были обсуждены конкретные проблемы обеспечения экологической безопасности в разных регионах страны, в том числе районов Сибири и Севера. Молодые ученые провели анализ динамики и оценили тенденции изменений состояния территорий Северо-Западного региона РФ, стран региона Балтийского моря и арктических территорий.

В ходе работы секций обсуждались основные проблемы, возникающие при планировании и проведении экологического мониторинга, вопросы контроля качества компонентов окружающей среды, современное состояние экологического законодательства, проблемы совершенствования природоохранного и природоресурсного законодательства в России, вопросы нормирования негативных воздействий на окружающую среду, а также вопросы гармонизации экологического контроля с международными рекомендациями.

Для устойчивого развития и управления качеством окружающей среды важно не только владеть информацией, но и определять экономические ущербы от антропогенных воздействий и экономическую эффективность природоохранных мероприятий, механизмы внедрения которых в нашей стране пока не разработаны.

Молодых ученых волнуют проблемы влияния антропогенных факторов на природную среду, поэтому вопросы, связанные с изменениями, происходящими в экосистемах под воздействием антропогенных и природных факторов, проблемами сохранения биоразнообразия и восстановления нарушенных экосистем были представлены как темы многих научных исследований. Восстанавливающие способности биоты (природных экосистем) не безграничны, а воздействие становится все более непредсказуемым, поэтому важно изучать последствия и методы реабилитации окружающей среды,

Также в докладах участников Конгресса особенно отмечалась роль экологического воспитания, образования и просвещения в решении современных экологических проблем. Рассмотрены подходы, используемые для формирования экологической культуры различных групп населения. Объединяет всех участников Конгресса стремление к созданию системы экологического мировоззрения, которое начинается со школьного образования.

VI Конгресс был посвящен 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского.

В течение двух дней (3-4 декабря 2014 года) организовано и обеспечено проведение 6 секций и круглых столов по актуальным направлениям экологической безопасности:

1. Экологический мониторинг и контроль качества окружающей среды
2. Градостроительная экология.
3. Региональные экологические проблемы и пути их решения.
4. Состояние водных экосистем: проблемы и пути их решения в регионах РФ.
5. Экологический менеджмент и показатели устойчивого развития.
6. Экологическое образование и просвещение.

Заслушаны и обсуждены около 45 научных работ молодых участников. Присутствовало в течение 2-х дней 270 участников, включая слушателей и докладчиков – студентов из различных университетов РФ, Украины и Казахстана.

Большой интерес у слушателей (также отмечены модератором) вызвали научные доклады аспирантов и магистрантов из Томского политехнического университета (ТПУ). Качество работ показывает хорошую исследовательскую подготовку представителей ТПУ, включающую инструментальные навыки и способность к анализу. Глубокие работы представили молодые специалисты из Российского университета дружбы народов (РУДН, г. Москва). Они участвовали в разных секциях, что свидетельствует о широком диапазоне научных исследований.

Серьезные экономические исследования приведены в докладах молодых специалистов из Санкт-Петербурга по определению экологического ущерба окружающей среде. Высокую гражданскую позицию показали магистранты из СПб ГУ, из Вологодской НКО и из ГАГУ, работая в важной социальной сфере деятельности с молодежью в Архангельской, Вологодской областях и Горно-Алтайске.

В работе каждой секции модераторами были выделены наиболее глубокие научные работы. Исследования продолжаются и могут быть представлены на следующем Конгрессе «Северная Пальмира». Многие научные работы внушают нам надежду на расширение и углубление научного знания в области экологической безопасности и устойчивого развития.

Оргкомитет VI молодежного экологического Конгресса «Северная Пальмира» благодарит за помощь в организации сотрудников и аспирантов Университета ИТМО (кафедра экологии и техносферной безопасности), сотрудников и магистрантов СПб ГУ (кафедра экологической безопасности и устойчивого развития регионов) и активных участников из СПб ГЭУ ИНЖЭКОН (кафедра экологического менеджмента).

Список использованных источников

1. Документы Всемирного саммита ООН по устойчивому развитию. 2002 г. Интернет ресурс: russian.irib.ir/.../201584-природа-бесценный-дар-08.
2. Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф. Современное общество потребления: экологические ограничения//Изд. РГШ, 2005, т.137, №2, с.13-38.
3. Концепция устойчивого развития и Местная повестка на 21 век. Методическое пособие. Под ред. Д.А.Голубева, Н.Д.Сорокина.- СПб, 2003 , 480 с.
4. Черникова С.А. Влияние методов преподавания на эффективность образования для устойчивого развития. Материалы МНП конференции Устойчивое развитие и экологический менеджмент, СПб, 17-18 ноября, 2005 г., С.104-11.

СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ХАРАКТЕРИСТИКА КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

Коллегова Д. М., Орлова Е.В.

СПбГЛТУ им. С.М. Кирова, НИЦЭБ, г. Санкт-Петербург, dashakol2007@yandex.ru

Аннотация

Изучено изменение кислотно-основных и агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы при загрязнении ее нефтью в условиях полевого опыта. Выявлено влияние этих показателей на активность процессов биodeградации нефти. Установлена различная эффективность различных биопрепаратов – деструкторов нефти, использованных для очистки нефтезагрязненной почвы на фоне применения минеральных удобрений и извести, по результатам «сработки» нефти в течение вегетационного сезона.

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, кислотно-основные свойства, агрохимические показатели, биопрепараты-деструкторы нефти.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время загрязнение нефтью почвы является одним из самых распространенных нарушений окружающей среды. Загрязнение окружающей среды этими веществами обусловлено огромными масштабами использования нефти во всем мире. Это обуславливает необходимость разработки мероприятий по ликвидации ущерба и восстановлению почвы. В последнее время очень большое развитие получили методы биологической очистки нефтезагрязненных почв, связанные с применением биопрепаратов-деструкторов нефти, однако многие вопросы, связанные с экологической безопасностью применения таких препаратов и их эффективностью для очистки почв, до настоящего времени недостаточно изучены [1].

В этой связи нами было изучено влияние разных видов биопрепаратов на процессы биodeградации нефти в дерново-подзолистой почве в условиях полевого опыта.

Объект исследования: дерново-подзолистая суглинистая почва, расположенная на опытном поле СПб Аграрного университета. Варианты опыта:

1. Контроль (чистая почва);
2. нефть 10 л/м²;
3. нефть 10 л/м²+минеральные удобрения (НРК)
4. нефть 10 л/м²+ НРК +биопрепарат № 1 (БП-1).
5. нефть 10 л/м²+ НРК +биопрепарат № 2 (БП-2).
6. нефть 10 л/м²+ НРК +биопрепарат № 3 (БП-3).
7. нефть 10 л/м²+ НРК +биопрепарат № 4 (БП-4).
8. нефть 10 л/м²+ НРК +биопрепарат № 5 (БП-5).

Повторность опыта 4-кратная. Размеры опытных делянок 0,5 м². В варианте опыта 2 разложение нефти происходило в результате естественных процессов самоочищения, в варианте опыта 3 – при стимуляции аборигенной микрофлоры вследствие внесения минеральных удобрений и извести, в вариантах 4,5,6,7 и 8 на фоне минеральных удобрений и извести были использованы биопрепараты разных производителей и разных товарных марок.

Образцы почв отбирали через неделю после загрязнения (июнь) и в конце вегетационного сезона (октябрь).

Методы исследования. рН воды определяли потенциометрически, гидролитическую кислотность (Нг) – по Каппену-Гильковицу, сумму обменных оснований S – по Каппену. На основании данных Нг и S рассчитывали степень насыщенности почвенного комплекса основаниями V. Содержание нефти в почве контролировали по величине углерода нефтепродуктов С_{нп}, который определяли по разнице между содержанием Сорг. в исходной (чистой) почве и содержанием Сорг. после загрязнения. Сорг. определяли методом Тюринга. Содержание подвижных питательных элементов Р и К определяли в 0,2 н НСl вытяжке по методу Кирсанова.

Результаты и обсуждение. Известно, что в ряду показателей, определяющих экологические свойства почвы, их устойчивость к различным загрязняющим веществам, в том числе нефти и нефтепродуктам, а также их самоочищающую способность, наиболее важными являются агрохимические параметры, от которых непосредственно зависит обеспеченность биоты и, в первую очередь, растений питательными элементами [2]. Рассмотрим, каким образом изменились агрохимические и кислотно-основные показатели почвы в опыте.

Исследуемая дерново-подзолистая почва обладает следующими характеристиками: имеет близкую к нейтральной реакцию среды 6,80, низкую гидролитическую кислотность 3,4 мг-экв/100 г почвы, высокое содержание обменных оснований 13,9 мг-экв/100 г почвы. Степень насыщенности почвы основаниями составила 81%. Содержание подвижных питательных элементов фосфора и калия также было высоким и составило 17,5 и 24,8 мг/100 г почвы соответственно.

Внесение нефти отрицательно повлияло на эти важнейшие показатели почвы. Прежде всего, увеличилась кислотность почвы – величина рН_{водн}. уменьшилась почти на единицу и стала равна 5,68; достоверно снизилось содержание обменных оснований и подвижных питательных элементов Р и К. в виду подобное отрицательное воздействие нефти на химические свойства почвы.

Мероприятием, устраняющим подобное отрицательное действие нефти на почву, является внесение минеральных удобрений и извести. Поскольку минеральные удобрения были внесены в нефтезагрязненную почву во всех остальных вариантах опыта, можно отметить, что во всех вариантах опыта, начиная с 3, содержание питательных веществ было высоким и достаточным для активной жизнедеятельности как аборигенной, так и привнесённой с биопрепаратами микрофлоры.

Рассмотрим, каким образом изменилось содержание нефти в почве в течение вегетационного сезона во всех вариантах опыта. Установлено, что исходный уровень загрязнения (содержание С_{нп}) при внесении 10 л/м² колебался от 4,16 до 5,17%, а в конце опыта (октябрь) в зависимости от варианта опыта снизился до 2,54-4,11%. Учитывая, что

утвержденный по Ленинградской области норматив допустимого содержания нефтепродуктов в почвах составляет 0,2%, очевидно, что в опыте уровень загрязнения был высоким и превышал установленный норматив в десятки раз.

В течение вегетационного сезона содержание Снп вследствие процессов естественного самоочищения (вариант 2) уменьшилось на 20%. Следовательно, исследуемая дерново-подзолистая почва отличается достаточно высокой самоочищающей способностью.

Внесение минеральных удобрений и извести и, следовательно, оптимизация агрохимических свойств почвы, нарушенных нефтяным загрязнением, оказало значительный стимулирующий эффект на процессы нефтедеструкции, осуществляемые аборигенной (собственно почвенной) микрофлорой. Разложение Снп в этом варианте опыта произошло на 27,4% от исходного.

Внесение биопрепаратов- деструкторов нефти оказало различное влияние на процессы биодegradации нефти в почве. Из пяти исследованных биопрепаратов один (БП-3) оказал очень значительный положительный эффект, и привел к очищению почвы от Снп на 40,3%.

Действие двух препаратов (БП-1 и БП-2) по эффективности было сопоставимо с внесением минеральных удобрений, и степень «сработки» Снп в этих вариантах опыта была равна 27-30%. И, наконец, еще два препарата из изученных (БП-4 и БП-5) оказали отрицательное действие на процессы биодegradации нефти в почве, затормозив их даже по сравнению с вариантом 2, в котором оценивалась самоочищающая способность почвы.

Таблица 1. Изменение агрохимических и кислотно-основных свойств нефтезагрязненных почв

Вариант опыта	рН водн.	Нг	S	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
		мг-экв/100г почвы			мг/100 г почвы	
1	6,8±0.05	13,9	3,4	81	17,5	24,8
2	5,68±0.02	11,3	3,2	78	10,8	21,1
3	6,65±0.12	17,8	3,0	86	34,5	53,7
4	6,43±0.27	15,2	4,4	77	37,8	74,7
5	5,94±0.09	11,5	5,0	70	25,5	54,9
6	5,73±0.11	11,0	5,7	66	37,3	49,9
7	5,84±0.07	11,8	4,9	71	31,1	44,4
8	5,85±0.16	12,0	5,1	70	30,6	45,1

Таблица 2. Изменение содержания Снп в почве полевого опыта

Вариант опыта	С общ. исх.	С общ. нач.	С общ.	С нп исх.	С нп конеч.	% сработ. нефти
1	2,62	2,61	2,64	0,01	0,02	75
2	2,62	7,78	6,72	5,17	4,11	20,6
3	2,49	6,83	5,71	4,34	3,22	25,9
4	2,63	6,79	5,46	4,16	2,83	31,9
5	2,48	6,73	5,02	4,25	2,54	40,3
6	2,55	7,24	5,96	4,69	3,40	27,4
7	2,51	7,26	6,43	4,75	3,92	17,5
8	2,58	7,27	6,46	4,69	3,88	17,2

Таким образом применение биопрепаратов - деструкторов нефти для реабилитации почв требует строгого контроля.

Список использованных источников

1. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007 г. – 237 с.
2. Бакина Л.Г., Бардина Т.В., Орлова Е.Е. Изменение агрохимических показателей суглинистой и песчаной почв при нефтяном загрязнении /Гумус и почвообразование. Сб.науч. трудов СПбГАУ. СПб-Пушкин. 2007. С.36-41.

КАЧЕСТВО И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Кузикова А.А., Порох Х.Е., Старостенко И.Э.

СПбГТЭУ, г. Санкт-Петербург, группа3331@ya.ru

Аннотация

В работе проведено сравнительное исследование качества и биологической ценности томатных паст различных производителей. При определении содержания таких биологически активных веществ, как фенольные соединения, витамин С, каротиноиды и ликопин установлено, что томатные пасты торговых марок «HEINZ», «Грядка удачи» и «Помидорка» превосходят томатную пасту торговой марки «Green Ray» китайского производства.

Ключевые слова: томатная паста, биологически активные вещества, фенольные соединения, витамин С, каротиноиды, ликопин.

Качество продовольственных товаров – комплексное понятие, которое наряду с характеристиками, обуславливающими органолептические свойства продукции, ее безопасность для человека, надежность при производстве и хранении, включает свойства, отражающие степень обеспечения потребностей организма в жизненно необходимых веществах.

На рынке концентрированных томатопродуктов томатная паста занимает ведущее место и ассортимент ее весьма широк за счет большого количества производителей как иностранных, так и отечественных. Томатная паста характеризуется высокими пищевыми и вкусовыми свойствами. Употребление этого продукта стимулирует кроветворение, оказывает благотворные действия на функции сердечно-сосудистой системы, усиливает секрецию желудочного сока и деятельность кишечника. Она особенно полезна при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся пониженной кислотностью [1].

Качество томатной пасты, как и других пищевых продуктов, в значительной степени связано с ее химическим составом. Химические вещества, входящие в томатную пасту, не

только влияют на ее пищевую ценность, но и определяют физические, химические и биологические свойства этого продукта.

Биологическая ценность томатной пасты, как и других пищевых продуктов, обусловлена содержанием в ее составе биологически активных веществ, в том числе витаминов и витаминоподобных веществ [2]. Известно, что фенольные соединения, относящиеся к биологически активным веществам, проявляют Р-витаминную активность, обладают бактерицидными и сильно выраженными антиоксидантными свойствами. Они связывают свободные радикалы, предупреждая возникновение канцерогенных заболеваний, выводят из организма соли тяжелых металлов и другие вредные вещества, повышая иммунитет организма, улучшают состав и свертываемость крови. Фенольные соединения благодаря антиоксидантной активности предупреждают развитие раннего склероза и старения [2].

Витамин С играет важную роль в синтезе ряда гормонов, метаболизме аминокислот, положительно действует на центральную нервную систему, повышает прочность и эластичность стенок капиллярных сосудов, способствует нормальному кроветворению.

Основными поставщиками консервированной томатной пасты на рынок Северо-Запада России являются такие страны, как Китай, Италия, Польша и др. Причем продукция разных производителей существенно различается по качеству и биологической ценности.

Цель исследования заключалась в определении основных показателей качества и биологически активных веществ томатных паст разных производителей как отечественного, так и зарубежного производства.

Материалы и методы исследования

В качестве *объектов исследования* были выбраны четыре образца томатной пасты разных производителей и приняты следующие обозначения:

- образец 1 российского производства, торговой марки «Грядка удачи»;
- образец 2 польского производства, торговой марки «HEINZ»;
- образец 3 китайского производства, торговой марки «Green Ray»;
- образец 4 итальянского производства, торговой марки «Помидорка».

Все образцы томатных паст, согласно приведенному на маркировках составу, не содержали загустителей, консервантов и красителей. Образцы 1 и 2 были герметично укупорены в жестяные банки вместимостью 70 г, а образцы 3 и 4 – в банки вместимостью 140 г.

В отобранных образцах определяли массовую долю таких биологически активных веществ, как аскорбиновая кислота и каротиноиды по стандартным методикам.

Содержание фенольных соединений исследовали методом газожидкостной хроматографии на базе Всероссийского института растениеводства (ВИР) им. Н.И. Вавилова.

Результаты исследования

В результате определения массовой доли фенольных соединений было установлено, что образец 2 оказался лидером по содержанию этих веществ (605,9 мг/кг), далее следовал образец 1 (401,2 мг/кг), затем образец 4 (396 мг/кг) и замыкал этот ряд образец 3 (244,4 мг/кг). Можно предположить, что низкое содержание фенольных соединений у образца 3 связано с особенностями химического состава сырья, климатическими и агрохимическими условиями выращивания томатов.

В справочном приложении к действующему ГОСТ Р 54678-2011 приведены данные по пищевой ценности томатных продуктов в зависимости от массовой доли растворимых сухих веществ, где указано также среднее содержание витамина С в томатной пасте. Согласно данным стандарта в томатной пасте с массовой долей растворимых сухих веществ от 25 до 30% содержание витамина С может составлять от 37,5 до 45 мг/100 г продукта [3]. Известно, что витамин С крайне неустоек, легко разрушается в присутствии кислорода воздуха, но мало чувствителен к свету. При измельчении овощей, например, томатов, за 6 часов хранения теряется более половины витамина С, так как измельчение способствует действию фермента аскорбатоксидазы, который катализирует окисление аскорбиновой кислоты в дегидроаскорбиновую кислоту [4].

Во всех исследованных образцах установлено меньшее по сравнению со стандартными значениями содержание витамина С. Наибольшее количество витамина С установлено у образца 4 (32,4 мг/100 г), второе место оказалось у образца 1 (25,4 мг/100 г), затем следовал образец 2 (19,6 мг/100 г) и наименьшее содержание аскорбиновой кислоты выявлено в образце 3 (13,8 мг/100 г). Низкое содержание аскорбиновой кислоты во всех исследуемых образцах, возможно, связано с хранением сырья в условиях, не соответствующих оптимальным, что привело к потере некоторой части аскорбиновой кислоты.

Следует отметить определенную связь между содержанием фенольных соединений в образцах томатной пасты и массовой долей аскорбиновой кислоты. Так, у образца 3 с невысоким содержанием фенольных соединений определена низкая массовая доля витамина С. Известно, что в состав фенольных соединений входит рутин, катехины и другие вещества, которые обладают свойствами витамина Р, усиливающего биологический эффект аскорбиновой кислоты и предохраняющий ее от окислительного распада [4].

Свежие томаты содержат каротиноиды, которые обуславливают цвет этих овощей. По содержанию β -каротина свежие томаты среди овощей занимают третье место после моркови и красного перца. Отмечают, что в процессе технологической переработки томатов в пасту может разрушаться до 30% массовой доли β -каротина, но большая часть этого провитамина А остается в продукте [4].

В процессе исследования у образцов томатных паст определяли общее содержание каротиноидов, а также содержание β -каротина и ликопина. Наибольшее количество каротиноидов обнаружено у образцов 2 и 4 (соответственно 33,4 и 30,4 мг/100 г). Образцы 1 и 3 имели близкие значения (соответственно 20,0 и 21,2 мг/100 г). По содержанию β -каротина самую высокую позицию среди представленных паст занял образец 1 (5,2 мг/100 г), образцы 2 и 4 имели средние результаты (соответственно 3,7 и 3,1 мг/100 г), а наименьшее количество β -каротина получено у образца 3 (2,4 мг/100 г). На красную окраску томатов существенно влияет такой представитель каротиноидов, как ликопин. Наибольшее его количество установлено у образца 4 (15,2 мг/100 г), второй результат был получен у образца 2 (14,7 мг/100 г). Полученные данные хорошо коррелируют с результатами органолептической оценки, в ходе которой было подчеркнуто, что именно эти образцы отличались красивой красной яркой окраской, наиболее свойственной для томатной пасты.

Современные исследователи установили, что ликопин способен связывать свободные радикалы, обладает антиканцерогенным действием, то есть, как и каротин, является

антиоксидантом и иммуномодулятором [4]. Следовательно, образцы 2 и 4 обладали более высокой биологической активностью по сравнению с образцами 1 и 3.

Таким образом, томатные пасты итальянского производства «Помидорка», польского производства «HEINZ» и отечественного производства «Грядка удачи» характеризовались высоким содержанием таких биологически активных веществ, как фенольные соединения и каротиноиды, в том числе ликопин. Китайская томатная паста «Green Ray» уступала вышеупомянутой продукции по содержанию фенольных соединений, аскорбиновой кислоты и ликопина, хотя по общему содержанию каротиноидов соответствовала данным томатной пасты российского производства.

Высокое содержание фенольных соединений и каротиноидов было выявлено у томатной пасты польского производства «HEINZ». Лучшей по содержанию аскорбиновой кислоты и ликопина оказалась томатная паста итальянского производства «Помидорка».

Последнее место по содержанию фенольных соединений, аскорбиновой кислоты, β -каротина и ликопина заняла томатная паста «Green Ray» китайского производства.

В свете последних международных событий необходимо сменить ориентиры в закупке импортной продукции и перейти на рост объемов производства отечественных плодоовощных консервов, в том числе и томатопродуктов, и повысить их уровень качества и биологической ценности.

Список использованных источников

1. Товароведение и экспертиза потребительских товаров / 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 752 с.
2. Товароведение однородных групп продовольственных товаров / под ред. Л.Г. Елисеевой. – М.: ИТК «Дашков и К^о», 2013. – 930 с.
3. ГОСТ Р 54678-2011. Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия. – Введ. 2011-12-13. – М.: Стандартинформ, 2011. – 17 с.
4. Пищевая химия / под ред. А.П. Нечаева. Изд. 4-е. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ (Cr, Co, Zn, As, Sb, Ba) В НЕРАСТВОРИМОЙ ФРАКЦИИ ЗИМНИХ АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ 13 Г. ОМСКА

Лончакова А. Д., Литая В.В., Таловская А.В.

ТПУ, г. Томск, lonchakova.an@yandex.ru

Аннотация

В данной работе представлен анализ пространственного распределения тяжелых металлов на территории г. Омска по данным снегогеохимической съемки. Определены ореолы повышенного содержания в снежном покрове этих элементов и среднесуточного притока элементов из атмосферы.

Ключевые слова: снег, аэрозоль, атмосферные осадки, загрязнение.

Проблема загрязнения окружающей среды токсичными элементами является *актуальной* на сегодняшний день в промышленных центрах России и за рубежом. Город Омск является крупным промышленным центром, расположенный в южной части Западно-Сибирской равнины, на месте впадения в Иртыш реки Омь, в центре южной части Омской области. Основными отраслями промышленности являются: машиностроение, химическая, нефтехимическая промышленность, а также теплоэнергетика. В административном отношении город можно разделить на пять округов: на левом берегу р. Иртыш расположен Кировский округ, на правом берегу - Центральный, Октябрьский, Ленинский, Советский. Работы по изучению уровня загрязнения атмосферы на основе снеговой съемки на территории г. Омска были проведены 1991-1998 гг. Государственным геологическим предприятием «Березовгеология» (с 1995 г. «Геоэкоцентр») во время геологоэкологических исследований и картографирования масштаба 1:200000, в рамках целевой программы «Геоэкология России» [1]. Определение элементного состава проб снега проводилось спектральным анализом.

Возникает необходимость получения современных данных о загрязнении атмосферного воздуха г. Омска по данным снеговой съемки с применением современных высокочувствительных методов анализа. *Целью* нашей работы является определение уровня загрязнения тяжелыми металлами территории г. Омска по данным снеговой съемки. Основными *задачами* исследования являлись:

- Отбор снеговых проб и подготовка
- Определение уровня концентрации тяжелых металлов в твердом осадке снега
- Анализ полученных данных для определения суммарного показателя загрязнения и суммарного показателя нагрузки, создаваемых поступлением тяжелых металлов
- Выявление ореолов с повышенными содержаниями токсичных элементов на территории г. Омска.

В целях получения современной информации об уровне загрязнения атмосферы г. Омска, в том числе и тяжелыми металлами, в конце февраля 2013 г. проводился площадной отбор снега, по возможности по регулярной сети с шагом 1 км на территории г. Омска. Всего было отобрано 168 проб. В качестве фоновой площадки была выбрана д. Москаленки, в 100 км на запад от города. *Предметом* исследования является твердый осадок снега. Все пробы были проанализированы инструментальным нейтронно-активационным анализом в аттестованной ядерно-геохимической лаборатории МИНОЦ «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии ТПУ.

По результатам исследования установлено, что содержание хрома изменяется от 28 до 2616, при среднем содержании 220 и фоне 259 мг/кг. Среднесуточный приток хрома из атмосферы на снеговой покров изменяется от 2643,3 до 140312,5 мг/(км².сут), при среднем значении – 17874,0 мг/(км².сут). Повышенные значения среднесуточного притока кобальта из атмосферы на снеговой покров приходятся на Советский административный округ, а пониженные – на Ленинский АО. В Советском АО расположены крупные предприятия нефтехимической и химической промышленности, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 и др.

Определены аналогичные показатели и для других тяжелых металлов. Концентрация мышьяка распределена неравномерно – от 0,2 до 159 мг/кг, при среднем значении 12,9 и фоне 21,3 мг/кг. Среднесуточный приток данного элемента из атмосферы на снеговой покров изменяется от 17,5 до 14520 мг/(км².сут), при среднем значении – 1182 и фоне 66,2 мг/(км².сут), превышение над фоном в 17 раз. Повышение средние значения приходится на территорию Кировского административного округа – 1499 мг/(км² .сут), а пониженные – на территорию Советского района – 676 мг/(км² .сут). Повышенные значения концентрации мышьяка в твердом осадке снега и его среднесуточный приток на снеговой покров на территории Кировского административного округа объясняется расположением здесь предприятий строительной отрасли, пищевой промышленности, комбината вяленой обуви и Сельхозводстрой – строительная компания.

Концентрация сурьмы в твердом осадке снега изменяется от 0,3 до 70,4 мг/кг, при среднем значении 5,8 и фоне 3,1 мг/кг. Среднесуточный приток сурьмы из атмосферы на снеговой покров изменяется от 256 до 5338 мг/(км².сут), при среднем значении 548 и фоне 22,7 мг/(км².сут). Среднее значение среднесуточного притока сурьмы из атмосферы превышает фон более чем в 20 раз.

Содержание кобальта изменяется от 11 и до 27 мг/кг, при среднем содержании тяжелого металла 15 мг/кг и фоне 25 мг/кг. Анализ данных показал, что содержание кобальта увеличилось в 3 раза в сравнении с результатами исследованиями в 1991-1992гг. Среднесуточный приток кобальта из атмосферы на снеговой покров изменяется от 578 до 7448 мг/(км².сут), при среднем значении - 2177 и фоне – 77 мг/(км².сут). Повышенные значения среднесуточного притока приходится на Октябрьский административный округ (среднее значение 3645 мг/(км² .сут)), а пониженные – на Советский АО. Октябрьский АО можно считать промышленным центром города, т.к. здесь сосредоточено большое количество промышленных предприятий (ФГУП ПО «Полет», ФГУП «Омское моторостроительное объединение им. П.И. Баранова», ФГУП «Сибирские приборы и системы», «Центральное конструкторское бюро автоматики», ОАО «Омский завод технического углерода» и др.). Превышение среднесуточного выпадения из атмосферы на снеговой покров над фоном составляет 28 единиц.

Содержание цинка изменяется от 58 до 1000 мг/кг на территории г. Омска, при среднем содержании 190 мг/кг и фоне 379 мг/кг. Среднее содержание общей нагрузки элемента составляет 21842 мг/(км² .сут), при фоновом значении 1176 мг/(км² .сут), что означает превышение над фоном более чем в 15 раз.

Содержание бария на всей территории города однородно, среднее значение – 297 мг/кг, а фоновое – 239 мг/кг, явных превышений над фоновым значением не выявлено. Среднее же содержание общей нагрузки элемента составляет 121018 мг/кг, при фоне – 922 мг/кг, а по этому показателю превышение над фоном в 131 раз.

При сравнении с результатами исследованиями в 1991-1992гг. среднее содержание хрома увеличилось в 2,7 раз, содержание всех других тяжелых металлов существенно не изменилось. Сурьма в 1991 – 1992 гг. не была определена [1].

Проводили расчет суммарного показателя нагрузки по формуле $Z_p = \sum K_p \cdot (n-1)$, K_p - коэффициент относительно увеличения общей нагрузки элемента, n - количество элементов, взятых в расчет с $K_p > 1$ [2]. По величине суммарного показателя нагрузки административные

округа г. Омска ранжируются следующим образом: Октябрьский (367), Ленинский (276), Центральный (214), Кировский (190) и Советский (107) АО. Для этого значения построены диаграммы, которые наглядно показывают вклад среднесуточного притока каждого элемента из атмосферы на снеговой покров города.

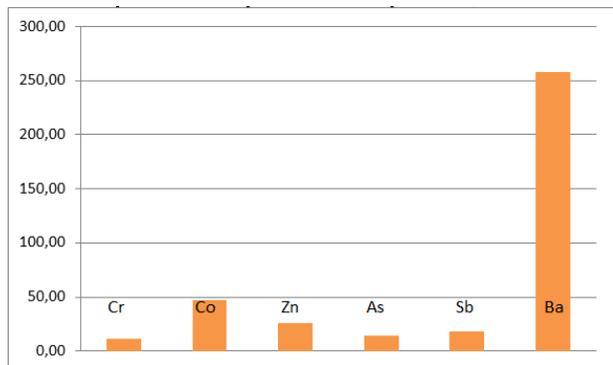


Рис. 1. Значение коэффициентов относительно увеличения общей нагрузки элементов в Октябрьском АО

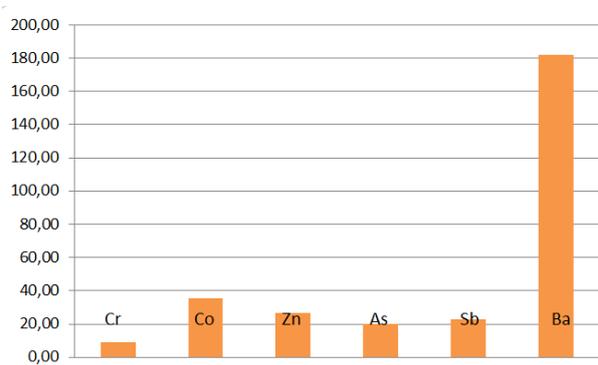


Рис. 2. Значение коэффициентов относительно увеличения общей нагрузки элементов в Ленинском АО

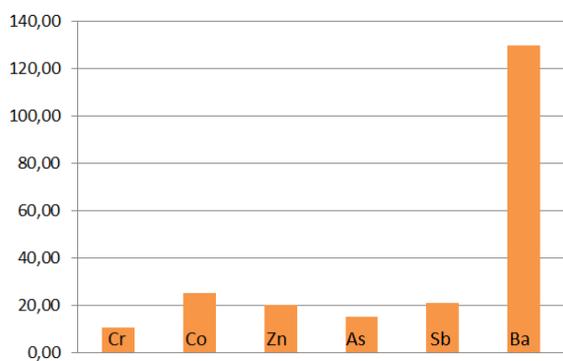


Рис. 3. Значение коэффициентов относительно увеличения общей нагрузки элементов в Центральном АО

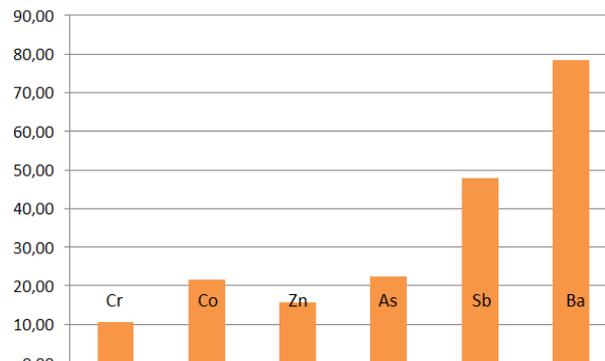


Рис. 4. Значение коэффициентов относительно увеличения общей нагрузки элементов в Кировском АО



Рис. 5. Значение коэффициентов относительно увеличения общей нагрузки элементов в Советском АО

Примечание: на рис. 1-5 по оси Y указано значение коэффициента относительно увеличения общей нагрузки элемента, который рассчитывается по формуле $K_p = P_{\text{общ}} / P_{\text{ф}}$, где $P_{\text{общ}}$ - общая нагрузка, создаваемая поступлением каждого из химических элементов из атмосферы на снеговой покров; $P_{\text{ф}}$ - фоновая нагрузка исследуемого элемента [2].

Согласно нормативной градации [2], можно сделать вывод о том, что на всей территории г. Омска, т.е. во всех административных округах, уровень загрязнения низкий (<1000), среднее значение по всем АО составляет 231. На Октябрьский АО приходится

наибольшее значение суммарного показателя нагрузки ($Z_p = 367$), барий – элемент, концентрация которого выше всех остальных элементов в данном округе.

Список использованных источников

1. Григорьев В.В., Самсонов Г.Л., Попов Ю.П. Геолого-экологические условия Омского промышленного района. Отчет о геолого-экологических исследованиях и картографировании масштаба 1:200000. Новосибирск: Геоэкоцентр ГП «Березовгеология». – 1999. – 234 с.
2. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

ТЕХНОЛОГИЯ СОСТАВЛЕНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ КАРТ МОНИТОРИНГА С ИХ ПЕРВИЧНЫМ МОРФОСТРУКТУРНЫМ АНАЛИЗОМ

Лукина Л.А., Мовчан И.Б.

ТПУ, г. Томск, lukina.liubov@gmail.com

Аннотация

Описана технология составления цифровых моделей карт мониторинга с их первичным морфоструктурным анализом. Алгоритм включает в себя создание исходного цифрового массива, трассирование возможных элементов структурного контроля эталонных объектов, и, в итоге, моделирование земной поверхности.

Применение технологии позволяет осуществить планирование наземных детализационных работ.

Ключевые слова: ДЗЗ, дистанционная основа, оцифровка карт, трассирование линеаментов, аппроксимационные построения, цифровой массив, мониторинг, морфоструктурный анализ.

Постановка задачи. Инициация большинства геологоразведочных проектов происходит на стадии опережающего прогноза и в условиях как минимум априорной информации, так и скудной финансовой поддержки. Часто априорная информация ограничивается географической привязкой лицензионного участка и позицией эталонных (рудных или нерудных) объектов. Недостаточное финансирование не позволяет выполнить обобщение коммерческих фондовых материалов и, тем более, не допускает заказ цифровых данных, например, дистанционной основы, и самостоятельные инструментальные измерения на местности. Требуется создать исходный цифровой массив, допускающий трассирование

возможных элементов структурного контроля эталонных объектов и, как следствие, планирование наземных детализационных работ.

Исходные материалы и общее видение решения. В качестве материала свободного доступа, в общем случае обеспечивающим первичные структурные оценки, может рассматриваться топооснова местности. Последняя представлена в аналоговой (бумажной или растровой) форме и имеет вид карт изолиний абсолютных высот дневной поверхности земли, выполненных с привязкой к различным географическим реперам. Согласно существующему законодательству, открытый доступ существует к этим картам масштаба не крупнее 1:200 000. В ряде случаев Заказчик предоставляет более детальный материал, выполненный в определенном масштабе но не привязанный к географическим координатам и без подписей изолиний. Учитывая разброс свойств топоосновы, решение видится в создании полуавтоматической системы оцифровки изолиний и аппроксимационных построений, сопровождаемых стандартными структурными пересчетами. К последним относим моделирование подсветки под разными азимутами, применение дифференциальных операторов, наложение на подсветку кластерных отображений.

Алгоритм оцифровки. Основной элемент преобразования топоосновы в подлежащий интерпретации цифровой формат состоит в трассировании отдельных изолиний и присваивании им детерминированных значений, определяемых или подписями изолиний, или легендой, или сечением изолиний. Последовательность выполнения трассирования:

1. карта изолиний переводится в растровый формат с определением степени контрастности между изолинией и доминирующим фоном [1];

2. пользователем на выбранной им изолинии выбирается произвольная исходная точка и ей присваивается значение оцифровываемого скалярного поля;

3. пользователем определяется способ «движения» вдоль изолинии: если она замкнута, то – обход, например, против часовой стрелки со стремлением к исходной точке; если изолиния разомкнута, то – задание пользователем конечной точки оцифровки;

4. максимальный шаг оцифровки принимается равным 1 см в масштабе карты, а минимальный шаг определяется степенью дифференцированности прослеживаемой изолинии, параметризуемый как количество пересечений изолинией линии вектора;

5. в исходной точке организуется вращение вектора длиной не более 1 см в масштабе карты: вращение описывается стандартной матрицей поворота

$$\left. \begin{aligned} x' &= (x - x_0) \cos \alpha + (y - y_0) \sin \alpha \\ y' &= (y - y_0) \cos \alpha - (x - x_0) \sin \alpha \end{aligned} \right\},$$

где x_0 и y_0 - координаты вершины вектора, относительно которой осуществляется поворот на угол α . Процедура выполняется с дискретным угловым шагом (1 градус).

6. для каждой позиции вектора выполняется отбор значений поля оптической плотности карты вдоль линии вектора с пересчетом этих значений в пространственный ряд, задаваемый с регулярным шагом на основании кубического сплайна:

$$f'(x) = a_i + b_i(x - x_{i-1}) + c_i(x - x_{i-1})^2 + d_i(x - x_{i-1})^3,$$

где $f'(x)$ - интерполированные значения исходной функции $f(x)$, заданной в точках вращающегося вектора x_0, x_1, \dots, x_n ; a_i, b_i, c_i, d_i - коэффициенты сплайна, определяемые из

дополнительных условий (из условий сшивания соседних сплайнов в узловых точках исходного задания функции $f(x)$).

7. Для каждой позиции вектора, вращающегося в диапазоне от 0 до 180 градусов, осуществляется расчет среднеквадратичного отклонения набора интерполированных значений $f'(x)_T$ с построением функционала изменчивости (зависимости среднеквадратичного отклонения от угла поворота вектора);

8. Реализуем алгоритм метода нелинейного программирования по поиску глобального минимума функционала изменчивости [2], маркирующего угол α_{\min} поворота вектора, которому отвечает минимальная изменчивость поля оптической плотности растрового изображения оцифровываемой карты. Максимальная изменчивость отвечает субортогональной ориентации вектора по отношению к трассируемой изолинии.

9. Выполняем анализ пространственного ряда $f'(x)$, соответствующего углу α_{\min} . В случае монотонного характера функции $f'(x)$ делаем вывод о слабой дифференцированности изолинии. Если на линии вектора образуется более чем один максимум $f'(x)$, то изолиния принимается сильно дифференцированной и длина вектора уменьшается до точки максимума, ближайшего к вершине (x_0, y_0) вектора.

10. Данной точке присваивается указанное пользователем в п.1 значение изолинии. Координаты оцифрованной точки принимаются за (x_0, y_0) и относительно нее организуем следующее вращение вектора стандартной длины.

Указанная процедура проводится пользователем по всем одноименным изолиниям, после чего он переходит к следующим изолиниям. Поскольку критерием качества выполненной обработки служит сопоставимость цифровой модели и исходного аналога, трассирование и оцифровка лишь изолиний считаем недостаточными – в качестве дополнительных применяем:

- интерактивную оцифровку точек экстремума, программно приблизительно маркируемых как центры кривизны замкнутых изолиний;
- интерактивную оцифровку узловых точек, приблизительно определяемых как точки соприкосновения двух одноименных изолиний;
- графическую функцию для прорисовки пользователем структуры карты изолиний за пределами исследуемого полигона с последующей оцифровкой, что позволяет исключать появление в пределах полигона областей с отсутствующими результатами интерполяции.

Итоговый цифровой массив применяется для интерполяции методами минимальной кривизны, модифицированным методом Шепарда, радиальной базисной функции с выбором той цифровой модели, что обладает наименьшим разбросом интерполированных значений скалярного поля абсолютных высот рельефа земной поверхности. Конечная цифровая модель дает условную поверхность, подлежащую структурной обработке, маркирующей тектонические элементы.

Структурная обработка. Наиболее распространенным приемом при выявлении пространственных закономерностей в распределении градиентных зон и локальных аномалий можно считать моделирование подсветки условной поверхности скалярного поля.

Оно выполняется с применением образа гомоцентрического источника и предположения о Ламбертовом рассеянии отраженного света элементом условной поверхности. В этом случае интенсивность отраженного светового потока определяется углом его отражения [3]:

$$\cos \phi = \frac{-p \cos \varphi \cos \gamma - q \sin \varphi \cos \gamma + \sin \gamma}{\sqrt{p^2 + q^2 + 1}},$$

где φ - угол между условным направлением на север и проекцией отраженного луча на горизонтальную плоскость, α - угол между горизонтальной плоскостью и отраженным лучом, q и p - первые производные значения оцифрованного скалярного поля, соответственно, по осям q и p . Опыт показывает, что изменение азимута подсветки определяет контрастирование протяженных структурных форм карты изолиний скалярного поля, ориентированных в направлении, субортогональном подсветке: контрастирование тенями при моделировании подсветки условной или реальной поверхности может быть рассмотрено как операция фильтрации поля по направлению, выполняемая в предметной плоскости. Повышения контрастности отображения можно достичь применением дифференциальных операторов, селективно выделяющих протяженные структурные элементы пространственных образов детерминированного азимута простираения. Наиболее универсальным в этом отношении можно считать дифференциальный оператор Собела [4], численно реализуемый в предметной плоскости на основании свертки с применением матрицы 3x3:

$$\begin{matrix} X = (a_{13} + 2a_{23} + a_{33}) - (a_{11} + 2a_{21} + a_{31}) \\ Y = (a_{11} + 2a_{12} + a_{13}) - (a_{31} + 2a_{32} + a_{33}) \end{matrix} \Bigg\}$$

что дает окончательный результат, присваиваемый центру матрицы:

$$f(x, y) = a_{22} = \sqrt{X^2 + Y^2}.$$

Кластерное отображение элементов структуры скалярного поля как функции двух пространственных координат опирается на анализ многомодовой эмпирически накопленной гистограммы распределения значений этого поля. Общая идея алгоритма заимствована из классического дискриминантного анализа, предъявляющего следующие требования к исходным данным:

- случайная природа наблюдений в сравниваемых группах;
- наличие равной вероятности факта принадлежности произвольного наблюдения любой из групп;
- внутри каждой из групп имеет место нормальное распределение.

Под «группой» понимаем область эмпирически накопленной гистограммы распределения, в которой при данном шаге дискретизации гистограммы проявляется лишь один ее максимум (одна мода), описываемая симметричной куполообразной функцией (нормальным распределением). Наличие в структуре гистограммы нескольких мод интерпретируется нами как влияние на структуру скалярного поля нескольких аномалеобразующих источников, подлежащих локализации. Последняя достигается четырьмя операциями:

- выделение в структуре гистограммы распределения скалярного поля двух соседних максимумов, отвечающих середине детерминированных интервалов значений этого поля $x_1 = ((x_i)_1 + (x_{i+1})_1) / 2$ и $x_2 = ((x_i)_2 + (x_{i+1})_2) / 2$;

- расчет критерия Фишера

$$F = \left(\frac{n_1 + n_2 - m - 1}{(n_1 + n_2 - 2)m} \right) \left(\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} \right) D^2,$$

где число признаков ограничено одним скалярным полем ($m=1$). Тогда критерий F переходит в критерий $T^2 = n_1 n_2 D^2 / (n_1 + n_2)$ со степенью свободы $n_1 + n_2 - 2$. Здесь x_0 - расстояние Махаланобиса, n_1 и n_2 - размеры выборок в каждой из групп;

- проверка нулевой гипотезы о близости двух сравниваемых групп $H_0 : [D_{1-2}] = 0$ при альтернативе $H_1 : [D_{1-2}] > 0$.

Итогом применения указанных операций выступает разделение эмпирически накопленной гистограммы распределения скалярного поля на конечное семейство нормальных распределений. Выборка в пределах каждого из них рассматривается как независимая группа значений скалярного поля, генетически связанная с определенным типом аномалеобразующего объекта. Каждой группе присваиваем свой цвет, что дает цветовые маркеры в виде локальных тел на картографической плоскости.

Обобщения. Алгоритм реализован в оболочке прикладного программирования Script с использованием графических команд Surfer. Апробация выполнена в рамках задачи формирования первичного цифрового массива по объектам золоторудного участка БАМ (пов Камчатка). Структурные реконструкции позволили выделить такие региональные особенности как пространственную регулярность эталонных объектов, области пересечения разноранговых линейных структур, их маркирование циркоидными образованиями.

Список использованных источников

1. Гудилин И.С., Комаров И.С. Применение аэрометодов при инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях // М., Недра. – 1978. – с.16-19.
2. Хедли Дж. Нелинейное и динамическое программирование // М., Мир. – 1967. – 509 с.
3. Dods S.D., Teskey D.J., Hood P.J. The new series of 1:1000000-scale magnetic anomaly maps of Geological Survey of Canada: compilation techniques and interpretation // The utility of regional gravity and magnetic anomaly maps. – Tulsa, Oklahoma. – 1985. – p.69-87.
4. Прэтт У. Цифровая обработка изображений // М., Мир. – т.2 – 1982. – с.508-514.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ТВЕРДОЙ ФАЗЕ СНЕГОВОГО ПОКРОВА ГОРОДА ОМСКА

Третьякова М.И., Литая В.В., Таловская А.В.

ТПУ, г. Томск, tretykova.maria@mail.ru

Аннотация

Показаны результаты изучения содержания урана и тория в пылевом аэрозоле, аккумулировавшегося в снеговом покрове г. Омска. Установлены ореолы притока урана и тория с пылевым аэрозолем на снеговом покрове, соответствующие преимущественно положению предприятий топливно-энергетического комплекса.

Ключевые слова: радиоактивные элементы, снеговая съемка, твердая фаза снегового покрова, среднесуточный приток элемента, Th/U отношение

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время загрязнение атмосферного воздуха является одной из приоритетных проблем. Загрязняющие вещества в большей или меньшей степени оказывают отрицательное влияние на здоровье человека. Некоторые химические элементы радиоактивны. Распространяясь, радиоактивные вещества, поступают в организм человека и могут накапливаться в таком количестве, которое способно нанести вред здоровью человека. Уран и торий, относящиеся к самым тяжелым элементам, располагаются в третьем столбце периодической системы Менделеева. Излучения радиоактивных веществ оказывают следующее воздействие на организм: ослабляют облученный организм, замедляют рост, снижают сопротивляемость к инфекциям и иммунитет организма; уменьшают продолжительность жизни, сокращают показатели естественного прироста из-за временной или полной стерилизации; различными способами поражают гены, последствия которого проявляются во втором или третьем поколениях; оказывают кумулятивное (накапливающееся) воздействие, вызывая необратимые эффекты [7].

На основании литературных данных, известно, что уголь содержит в примесях природные радиоактивные вещества уранового и ториевого ряда. Выбросы угольной теплоэнергетики оказывает отрицательное влияние практически на все элементы среды, а также на человека. Во время сжигания угля большая часть урана, тория и продуктов их распада выделяются из исходной матрицы угля и распределяются между газовой и твердой фракциями. Практически 100% присутствующего радона переходит в газовую фазу и выходит с дымовыми газами [4]. Одним из методов определения уровня загрязнения атмосферного воздуха является снеговая съемка.

Цель данной работы – оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха радиоактивными элементами (ураном и торием) на территории города Омска по данным снеговой съемки. *Основные задачи:* 1. Обзор литературы и сбор экологической информации о городе Омске; 2. Отбор проб и подготовка проб снега; 3. Определение уровня накопления радиоактивных элементов в твёрдом осадке снега; 4. Выявление возможных источников

поступления урана и тория по ореолам их среднесуточного притока из атмосферы на снеговой покров.

Предметом исследования является твердый осадок снега

Объектом исследования стал город Омск

Город Омск – один из крупнейших городов азиатской части России с населением более 1,1 млн. человек. В административном отношении город разделен на пять округов: на левом берегу р. Иртыш расположен Кировский округ, на правом берегу – Центральный, Октябрьский, Ленинский и Советский. В процессе своей жизнедеятельности город, как и любой другой крупный населенный пункт, производит значительное количество веществ, загрязняющих окружающую среду.

В г. Омске из промышленных объектов наиболее проблемное в плане экологии - Омская ТЭЦ-5, расположенная в Центральном округе (по словам начальника Управления государственного контроля Министерства сельского хозяйства и продовольствия Омской области Анатолия Погорелова). Омская ТЭЦ-5 выбрасывает в атмосферный воздух более трети от общего количества вредных веществ в городе. Не отстает от нее и ТЭЦ-4. ТЭЦ-5 использует в своем технологическом процессе экибастузский уголь, имеющий высокую зольность. Практически половина угля улетает в золу. Выпавший 10 февраля 2014 года в г. Омске черный снег является осадком, который выбросила ТЭЦ-5, как сообщило региональное управление Росприроднадзора [2].

В данной работе представлен анализ содержания радиоактивных элементов в снеговом покрове г. Омска.

Методика. В конце февраля 2013 г. на территории г. Омска проводили снеговую съемку для выявления районов города с повышенным уровнем пылевого загрязнения. Работы по отбору и подготовке снеговых проб выполняли с учетом методических рекомендаций [3] и на основе многолетнего практического опыта эколого-геохимических исследований на территории юга Западной Сибири [1,5,8,9].

Пробы отбирались по сетке 1×1 км на участках с ненарушенной структурой снегового покрова шурфами на всю мощность, исключая нижний пятисантиметровый припочвенный слой. Всего на территории города было отобрано 168 проб. В качестве фоновой площадки была выбрана д. Москаленки, в 100 км на запад от города. Всего в фоновом районе было отобрано 5 проб. При отборе каждой пробы измеряли стороны и глубину шурфа, а также фиксировали время (в сутках) от начала снегостава до даты отбора. Таяние проб снега осуществляли при комнатной температуре. Снеготалуую воду фильтровали через бумажный фильтр «синяя лента». Полученный после фильтрования твердый осадок снега высушивали и просеивали с выделением фракции менее 1 мм.

Содержание урана и тория в твердом осадке снега определяли инструментальным нейтронно-активационным анализом в аккредитованной ядерно-геохимической лаборатории МИНОЦ «Урановая геология» на базе кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ.

Результаты исследований показали, что концентрация урана в твёрдом осадке снега изменяется от 1,8 до 5,6 при среднем значении 3,2 мг/кг, тогда как содержание тория колеблется от 4 до 15 при средней величине 7,8 мг/кг (таб.).

В твердом осадке снега г. Омска в среднем содержание урана и тория выше существенно не превышает фон (2,4 и 5,2 мг/кг соответственно).

*Таблица. Содержание радиоактивных элементов в твёрдом осадке снега
и величина их среднесуточного притока из атмосферы на снеговой покров г. Омска*

Административный округ	U, мг/кг			Th, мг/кг			Th/ U	Среднесуточный приток, мг/(км ² .сут)					
	m	Min	max	m	min	max		U			Th		
								M	min	max	m	min	max
Советский	3,1	1,8	4,7	7,5	4,1	8,7	2,4	208	55,1	2119	499	126	3898
Центральный	3,2	1,9	4,8	7,9	4,8	9,4	2,5	454	88,1	1715	1114	220	3365
Октябрьский	3,1	1,9	4,2	8,3	6,6	9,5	2,7	769	93,6	2465	2058	320	5577
Ленинский	3,5	2,1	5,6	7,9	5	15	2,3	642	78,5	5619	1462	190	15105
Кировский	3	2	5,6	7,4	4	8,6	2,5	269	55,6	2180	660	111	3354
Среднее г. Омск	3,2	2	5	7,8	4,9	10,2	2,4	421	59,7	5015	1030	150	10271
Фон	2,4	1,6	3	5,2	5	5,3	2,1	7,6	2	16,2	16,1	6,5	28,6

*Примечание: m – среднее, Min – минимум, Max – максимум, Робц. = C*Pn, мг/(км².сут)*

Весьма хорошим индикатором определения источника поступления радиоактивных элементов является отношение Th/U [10]. Величины Th/U отношения от 2,5 до 5 единиц характерны для пылеаэрозолей, поступающих с выбросами предприятий котельных, ГРЭС и ТЭЦ, использующих уголь в своем технологическом процессе. Величины Th/U отношения меньше единицы характерны для пылеаэрозолей, поступающих с выбросами от предприятий ядерно-топливного цикла и промышленных предприятий, использующих в своем производственном процессе материалы, содержащие уран.

В пробах г. Омска Th/U отношение в среднем равно 2,4, т. е. пылеаэрозоли имеют смешанную природу радиоактивности, которая связана с присутствием угольной и зольной составляющих в пробах.

Среднесуточный приток урана на снеговой покров территории города изменяется от 55 мг/(км².сут) до 5619 мг/(км².сут) при средней величине 421 мг/(км².сут) и фоновом значении 7,5 мг/(км².сут), а тория – от 111 мг/(км².сут) до 15105 мг/(км².сут) при средней величине 1029 мг/(км².сут) и фоновом значении 16,1 мг/(км².сут) (таб.).

Анализ схем распределения среднесуточного притока U и Th из атмосферы на снеговой покров показал, что ореолы повышенных значений приходятся на восточную часть города – в зоне влияния ТЭЦ-5, которая использует в своем технологическом процессе экибастузский уголь (рис.). Это указывают на то, что вероятными источниками поступления радиоактивных элементов на территории г. Омска можно предположительно считать выбросы топливно-энергетического комплекса (Омская ТЭЦ-5, котельные и др.). Второй ореол с повышенными значениями среднесуточного притока изучаемых элементов на снеговой покров приходится на юго-восточную часть города. Здесь расположены предприятия нефтехимии, радиотехнической промышленности и машиностроения, образующие октябрьский промузел.

Таким образом, по данным снеговой съемки выявлены возможные источники поступления U и Th на территории г. Омска.

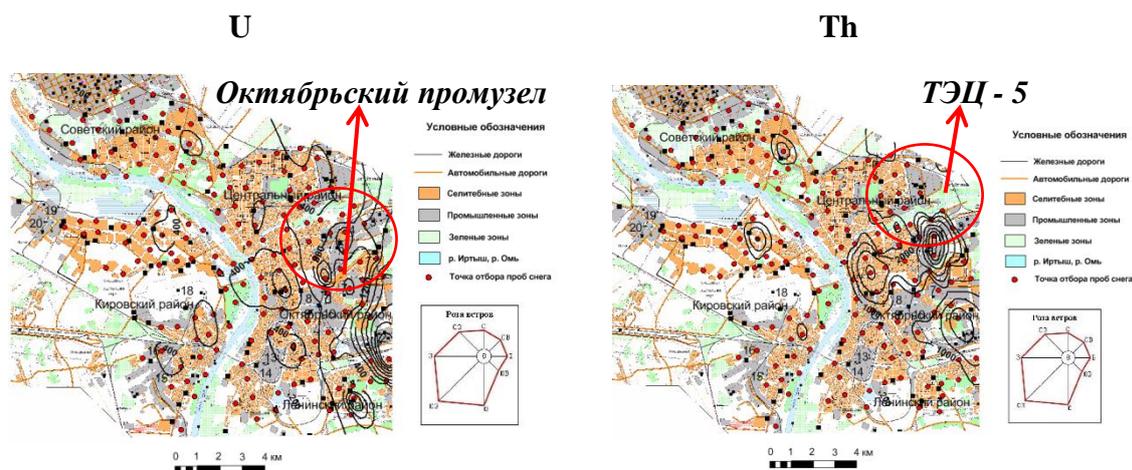


Рис. Схема распределения величины среднесуточного притока радиоактивных элементов на снеговой покров территории г. Омска в 2013 г.

Список использованных источников

1. Бортникова С.Б., Рапута В.Ф., Девятова А.Ю., Юдахин Ф.Н. Методы анализа данных загрязнения снегового покрова в зонах влияния промышленных предприятий (на примере г. Новосибирска) // Геоэкология. 2009. № 6. С. 515–525.
2. Воздействие выбросов ТЭЦ-5 г.Омска на атмосферу: Курсовая работа; Руководитель Денисова Т.В.; Комарова М.С. Томск 2014
3. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве: утв. Главным государственным санитарным врачом СССР от 15.05.1990 г., №5174-90: Интернет [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.law.edu.ru/norm/norm.asp?normID=1275817>
4. Основные источники радиационного загрязнения биосферы Интернет [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/ecology/ecol/ecol04.htm>
5. Сагет Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. Москва: Недра, 1990. 335 с.
6. Таловская А.В. Геохимическая характеристика пылевых атмосферных выпадений на территории г. Томска // Оптика атмосферы и океана. 2010. Т. 23. № 6. С. 519-524.
7. Уран и торий – История Земли Интернет [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://earth-history.ru/uran-i-toriy.html>
8. Язиков Е.Г. Разработка методологии комплексной эколого-геохимической оценки состояния природной среды (на примере объектов юга Западной Сибири) // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 304. Вып. 1. С. 325-336.
9. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв. Томск: Изд. Томского политехнического университета, 2010. 264 с.

10. Язиков Е.Г., Рихванов Л.П., Шатилов А.Ю. Методика комплексной эколого-геохимической оценки территории для решения геоэкологических задач / Мат. регион. конф. геологов Сибири, Дальнего Востока и северо-восточной России, -Томск: Изд-во ОГУП «Асиновская типография» 2000, т. II, с. 246-248.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ГЕОЭКОЛОГИИ

Трушева М.А., Яковлева А.А.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург,
ritatry@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены математические методы для решения экологических задач. Проанализирована вероятностная оценка риска аварий на основе эмпирических функций благополучия. Разобран пример по разработке природоохранного мероприятия в рамках концепции упрощенных рискованных моделей.

Ключевые слова: оценка экологического риска, вероятностные модели, многокомпонентные системы.

Расчеты характеристических параметров исследуемых систем опираются на модельные упрощения. Они проявляются от статистических обобщений, основанных на линейных аппроксимациях и работе с условно однородными выборками, до решения дифференциальных уравнений, численная форма которых опирается на отношения конечных разностей, сводя задачу к решению системы линейных уравнений. С точки зрения математической физики подобные упрощения предполагают предельное пренебрежение особенностями исследуемой системы, и представители естественнонаучных направлений полагают подобный подход неприемлемым, стремясь приблизить физико-математическую модель к реальным характеристикам изучаемого объекта или процесса, что приводит лишь к замене количественного описания объекта (процесса) описанием качественным.

Параметрическое представление об экологическом риске как вероятности заложено в федеральном законе «Об охране окружающей среды». Таким образом, в данной части основу нормативных представлений должны составлять адаптированный к экологической проблематике широкий спектр задач стандартного курса теории вероятностей. В качестве примера можно привести задачу на формулу Байеса, где A - некоторое событие, рассматриваемое в рамках оценки условных вероятностей $P(H_k | A)$ и $P(A | H_k)$, а H_k - гипотеза. Эта задача актуальна для расчета риска искажения результатов экологического мониторинга и подобна так называемой «телеграфной задаче». В ней рассматривается сигнал, получаемый мониторинговым прибором с нормированием, например, в рамках концепции ПДК: значения, превышающие уровень ПДК, считаются аномалией (ее области

определения в сигнале обозначаем индексом «1»); значения ниже ПДК - норма (индекс «0»). Таким образом, сигнал в экологическом мониторинге упрощенно можно считать подобным телеграфному сообщению, состоящему из точки (индекс «1») и тире (индекс «0»). В мониторинговом приборе все процессы скрыты от оператора, чтобы судить об истинности конечных показаний прибора. Вместе с тем, элементарное сочетание деградации чувствительного элемента с накоплением погрешности измерений может привести к регистрации аномалии в условиях нормы и наоборот. В рамках телеграфной задачи данная ситуация сводится к двум операторам, один из которых передает «точку» или «тире», а другой с ненулевой вероятностью может принять «тире» вместо «точки» и наоборот. Формально задача рассматривает два события, А (принят сигнал «точка» - индекс «1» или аномалия) и В (принят сигнал «тире» - индекс «0» или норма), а также две гипотезы, H_1 (передан сигнал «точка» - воздействие на чувствительный элемент среды с аномальными показателями) и H_2 (передан сигнал «тире» - воздействие на чувствительный элемент среды с нормальными характеристиками). Оценка экологического риска неэффективности данного мониторингового прибора сводится к расчету условных вероятностей $P(H_1 | B)$ и $P(H_2 | A)$. Несмотря на предельное упрощение постановки задачи, оба приведенных примера дают неочевидный результат, обладающий явно прогнозной значимостью.

Также можно говорить о возникновении аварии в многокомпонентной системе, где с ненулевой вероятностью реализуются несколько конкурирующих факторов. Можно рассмотреть разрушение некоторого технологического образца, к примеру, участка стенки нефтетрубопровода из-за формирования сквозной трещины, которая может возникать в результате накопления усталостных нагрузок и течения материала в окрестности таких особенностей, как дислокация кристаллической решетки образца, пузырек в объеме образца, неровность поверхности образца. Требуется определить, какой из перечисленных факторов окажется более вероятным в формировании сквозной трещины. С точки зрения механики разрушений развитие трещины из пузырька, дислокации или поверхностного дефекта равновероятно. Математически задача относится к расчету цепей Маркова:

- образец показывает вероятностное поведение, описываемое случайной функцией $X(t)$;
- образец подвергается с течением времени t стереотипным испытаниям (нагрузкам);
- для каждого момента времени $t = t_1, t_2, \dots, t_m$ образец демонстрирует с ненулевой вероятностью реализацию одного из откликов $X(t) = x_1, x_2, \dots, x_n$ (разрыв в окрестности дислокации, пузырька или поверхностного дефекта).
- полагая временной шаг постоянным и равным τ , а также зная вероятностные оценки для любого момента времени t_{i-1} , необходимо оценить ведущий фактор, определяющий риск разрушения образца в момент времени t_i .

Решение этой прогнозной задачи опирается на расчет вектора вероятностей состояний цепи Маркова в момент времени t_i : $p(t_i) = p(t_{i-1})\Gamma(\tau)$, где $p(t_i)$ - численно определенный из эксперимента вектор вероятностей состояний в момент времени t_{i-1} , $\Gamma(\tau)$ - так называемая матрица перехода, элементами которой являются численно определенные из эксперимента

вероятности реализации i -го отклика при условии более ранней реализации j -го отклика случайной функции $X(t)$.

Поведение более сложной многокомпонентной системы, избирательно реагирующей на внешний раздражитель приводит нас к рассмотрению систем массового обслуживания с отказами и без отказов и к решению дифференциальных уравнений Эрланга. Избегая избыточного формульного насыщения, обращаем внимание на два ключевых момента:

1. стремление перейти от упрощенной однокомпонентной системы к системе реальной с учетом всего разнообразия её внутренних структурных связей и функциональных связей с внешней средой определяет переход от упрощенных линейных соотношений к соотношениям нелинейным, от однозначной численной оценки к оценке, требующей дополнительных толкований;

2. численная оценка поведения упрощенных систем допускает минимум априорных сведений, формируемых преимущественно по результатам статистических обобщений подобных систем. Для сложных систем требуется постановка оригинальных экспериментов и избыток априорных данных об их характеристических параметрах.

В экологической практике часто приходится иметь дело с косвенными измерениями, т. к. объект исследования оказывается для прямых наблюдений недоступным либо в силу своей позиции, либо в силу коммерческой или государственной тайны. При этом нормативными документами предписывается оценка риска реализации первичных и вторичных аварий, с количественным учетом ключевых экологических факторов, а также характеристик защищенности исследуемой системы. В таких условиях рекомендуют проводить вероятностную оценку риска аварий на основе эмпирических функций благополучия. Имеет место кризис: нормативом определена необходимость избытка априорных сведений об исследуемой системе, но фактически работа ведется при минимуме априорной информации.

В рамках развиваемой нами концепции упрощенных рискованных моделей, обладающих выраженной прогнозной значимостью и работающих в условиях минимума исходной информации, предлагается дополнять вероятностные оценки оценками аналитическими. В их рамках допускается наличие в исследуемой системе доминирующего физического (физико-химического) процесса, описываемого в явной форме дифференциальными (интегро-дифференциальными) соотношениями. Для получения решения из этих соотношений с точностью до константы необходимо задание начальных и граничных условий. Такой подход позволяет получить обобщенное решение в безразмерной форме, описывающее необходимые мониторинговые процедуры и базовые пространственные (временные) закономерности. Применение этих решений в производстве возможно либо на уровне физических аналогий, либо путем реализации мониторинговых рекомендаций с преобразований безразмерного решения в размерную форму. В качестве примера приведем задачу МЧС по разработке природоохранного мероприятия:

- на расстоянии нескольких километров от опасного объекта расположен жилой массив, отделенный от объекта выровненной местностью с доминантой луговых образований;

- метеоусловия таковы, что в случае выброса токсичных веществ зона селитебной застройки попадает в зону поражения в течение 10-15 минут;

- требуется разработать рекомендации, способствующие увеличению времени распространения токсичного выброса до жилого объекта и обеспечению эвакуации населения.

В решении следует учитывать, что направленное распространение токсичного облака возможно лишь в условиях выраженной розы ветров, т.е. ламинарного движения атмосферных масс, реализуемого в приземном слое воздуха. По мере их перемещения имеет место уменьшение концентрации яда за счет разбавления, эффективность которого растет по мере роста времени, необходимого для достижения облаком жилого массива. Таким образом, требуется создать барьер, снижающий скорость направленного движения облака. Таким барьером способна послужить лесополоса, размещаемая посередине между опасным объектом и жилым массивом для обеспечения значимого разбавления яда в газопылевом облаке. Ширина такой лесополосы должна составлять пару сотен метров, при этом уменьшение скорости облака в ней «-d*v*» описывается простым соотношением: $-dv = kv dS$, где *v* - текущее значение скорости облака, d*S* - участок пути, преодоленный им в лесополосе, *k* - неизвестный коэффициент пропорциональности. Решение этого уравнения имеет вид $\ln v = kS + \ln C$ или $v = C \cdot \exp(kS)$, где *C* – постоянная интегрирования. Уточнение констант *k* и *C*, в соответствии с ранее высказанными положениями, определяем из начальных и дополнительных условий:

- на входе в лесополосу (*S* = 0) со стороны опасного объекта скорость токсичного облака полагается известной ($v = v_0$), тогда $C = v_0$ или $v = v_0 \cdot \exp(kS)$;

- по мере преодоления единицы расстояния в лесополосе (*S*=1) скорость облака падает на *n*%, т.е. $v' = v_0(1 - n/100)$, тогда $v' = v_0 \cdot \exp(k)$ или $k = \ln(v'/v_0)$.

Окончательно, решение имеет форму: $v = v_0(v'/v_0)^S$, что в пределах лесополосы означает экспоненциальное падение скорости распространения токсичного облака по направлению к жилому массиву. В среднем вместо 10-15 минут это даёт фору свыше 1 часа, что достаточно для оповещения об аварии и организации эвакуации.

Приведенные нами примеры показывают, что для эффективного решения рискованных задач необходимо

1. разделять исследуемую природно-техническую систему на простые компоненты, динамика которых описывается в явной аналитической или численной статистической формах;
2. описание модели ориентировать на минимум априорной информации о системе;
3. ход решения, как и формирование итогового решения, выполнять, отталкиваясь от общего физического смысла проблемы;
4. полученное решение распространять на встречающиеся в практике более сложные случаи.

Последний пункт означает, что в условиях оперирования мониторинговыми косвенными данными при прогнозных построениях нет надобности строить описанные выше вероятностные модели или модели математической физики. Достаточно предположить, что исследуемый объект (явление) демонстрирует сложную динамику, в рамках которой он может быть представлен упрощенной (гомогенной и изотропной) моделью, аддитивно наложенной на сложную (гетерогенную и анизотропную) модель. Первая определяет в

экспериментальном сигнале тренд, для которого возможно подобрать аналитическую функцию, определяющую достоверную прогнозную экстраполяцию сигнала. Вторая задает колебательную динамику остаточной составляющей экспериментального сигнала, в которой для прогнозной экстраполяции необходимо определить: повторяющийся структурный кластер, его период или закономерность изменения периода, его амплитуду или закономерность изменения амплитуды. Развитие завершено алгоритма мы определяем в качестве перспективы представленной задачи.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 12 марта 2014) «Об охране окружающей среды» // Москва, Кремль, 10 января 2002 года
2. Кельберт М. Я., Сухов Ю. М. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. II: Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения. М.: МЦНМО, 2009. — 295 с.: ил.
3. Математическое моделирование систем связи: учебное пособие / К. К. Васильев, М. Н. Служивый. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 170 с.
4. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Учебник. — М.: Изд-во МГУ, 1996. — 335 с, ил.
5. Пригожин И., Николис Г. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. — М.: Мир, 1979. — 512 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИМЕРНЫХ МЕМБРАН В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЛАКОКРАСОЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Хурматуллина Э.И.

СПбГИКиТ, Санкт - Петербург, Elo-08@mail.ru

Аннотация

В данной статье показано влияние различных характеристик полимерных мембран на процесс очистки сточных вод лакокрасочного производства. [1] Установлен фракционный состав вод производства водно-дисперсионных красок. На основе результатов данной работы были составлены рекомендации по модернизации существующей системы очистки.

Ключевые слова: полимерные мембраны, мембранное разделение, фильтрация.

В настоящее время проявляется значительный интерес к композиционным материалам на полимерной основе, используемым для изготовления мембран, и в частности,

на основе ацетатов целлюлозы, которые имеют целый ряд преимуществ (дешевизна, экологическая чистота, возможность контакта с пищевыми продуктами). [2]

Актуальность исследования: Развитие лакокрасочного производства и расширение сферы применения водно-дисперсионных красок делает все более острой проблему очистки сточных вод и их повторное использование.

Данная работа была проведена с целью исследования процесса очистки сточных вод лакокрасочного производства и выработка рекомендаций по его модернизации. Для этого была поставлена задача, исследовать возможность применения процесса микрофильтрации для повышения эффективности очистки этих сточных вод. [3]

Основными задачами исследования являлось: выбор полимерных мембран и определение их эксплуатационных характеристики при обработке реальных производственных отходов, выбор режимов работы и технологических схем очистки.

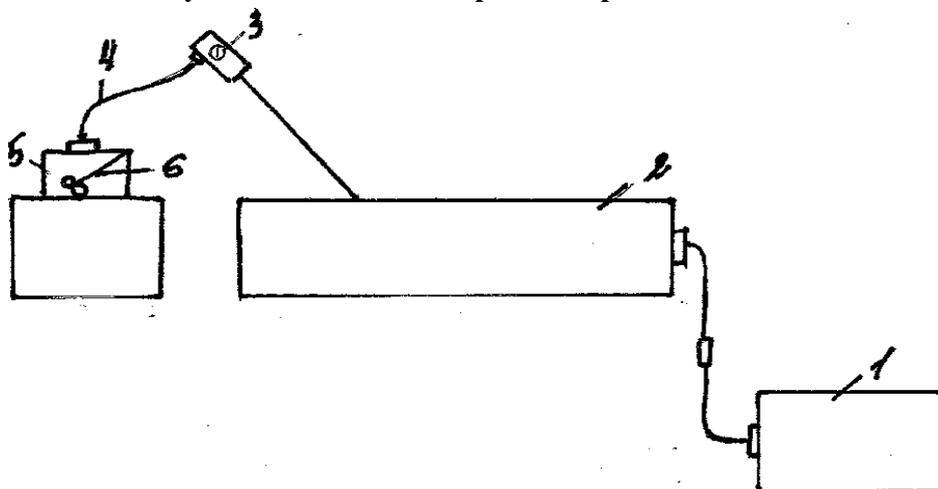
Предметом исследования является процесс очистки сточных вод при помощи полимерных мембран.

Объектом исследования являются две полимерные мембраны из ацетата целлюлозы с различным диаметром пор.

Методы анализа:

- 1) Определение фильтрования через бумажный фильтр
- 2) Метод сухого остатка
- 3) Метод прокаленного остатка
- 4) Турбидиметрический метод
- 5) Кондуктометрический метод [4]

Экспериментальная установка для мембранного разделения



Установка включает: насос (1) для подачи воздуха в ресивер (2), поддерживающий постоянное давление в системе, которое контролируют с помощью манометра (3) и через распределитель (4) подается в мембранную ячейку (5), снабженную мешалкой (6).

Характеристики мембран

Марка мембраны	МФАС – Б – 1	МФАС – Б – 4
Средний диаметр пор, мкм	0,05	0,2
Производительность по дистиллированной воде при $P = 0,05$ МПа мл/(см ² мин)	0,50 – 0,99	6,00–9,99
Минимальное давление проскока пузырька через смоченную водой мембрану, МПа	0,4	0,4

Результаты

1. Исследован фракционный состав сточных вод производства водно-дисперсионных красок

2. Показано, что в производственных условиях при использовании методов отстаивания, коагуляции, и фильтрации на микропористом фильтре удается достичь высокой степени очистки по грубодисперсным примесям (до 98%), по тонкодисперсным – до 85%, по ультратонко-дисперсным и растворенным примесям – не более 10-15%

3. Для повышения степени очистки может быть применен метод микрофильтрации (мембрана МФАС–Б–1 со средним размером пор 0,05 мкм, обеспечивающая производительность при $P=0,02$ МПа до 8 л/м²ч и задерживающую способность до 98%).

4. Для обеспечения глубокой очистки воды после производственной установки наиболее перспективно применение метода нанофильтрации, что является задачей дальнейшего исследования.

Предварительные технические рекомендации

- Метод микрофильтрации (средний размер пор мембраны 0,05 мкм) наиболее эффективен для очистки сточных вод после промывки реакторов для приготовления водно-дисперсной краски, особенно на основе алкидной смолы. В последнем случае при производительности 6-8 л/м²ч достигается степень очистки по ультратонко-дисперсным и растворенным примесям 98,3-99,0%, что позволит осуществить повторное использование очищенной воды.

- Для дополнительной очистки воды после производственной установки более пригоден метод нанофильтрации, т.к. необходимо достичь более глубокого обессоливания этого раствора, чем это может обеспечить метод микрофильтрации.

Список использованных источников

1. С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. Водоотведение и очистка сточных вод. - Учебник для вузов — М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 — 704 с.
2. М. Мудлер Введение в мембранную технологию. М.: Мир, 1999. - 513 с.
3. Свитцов А.А. Введение в мембранную технологию: учебное пособие. - РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2006. - 170 с.
4. Дубяга В.П., Поворов А.А. Мембранные технологии для охраны окружающей среды и водоподготовки // Крит. технологии. Мембраны. 2002. № 13. С. 3–10.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ФОРМЫ ЭЛЕМЕНТОВ В НЕРАСТВОРИМОЙ ФАЗЕ СНЕГА Г. КАРАГАНДЫ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Адилбаева Т.Е., Таловская А.В.

ТПУ, г. Томск, mega.adilbaeva@mail.ru

Аннотация

Представлены результаты детальных исследований минерального и микроэлементного состава нерастворимой фазы снега г. Караганды. Специфичными минеральными фазами и техногенными образованиями для пылевых аэрозолей, осевших на снеговой покров являются кварц, муллит, частицы сажи, угля и шлака, барит, пирит, магнетит, алюмосиликатные сферулы. Основными источниками их поступления являются предприятия топливно-энергетического комплекса.

Ключевые слова: снеговая съемка, минеральный состав, нерастворимая фаза снега, техногенные образования.

Введение. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха г. Караганды являются промышленные предприятия, имеющие котельные, работающие на твердом топливе, а также автотранспорт. Снеговой покров является информативным индикатором для исследования загрязнения атмосферного воздуха. Механизмы выведения химических элементов их техногенных потоков в депонирующие природные среды, такие как снег, зависят, прежде всего, от химических соединений, в которые входят эти элементы.

Изучение максимально возможного круга элементов в депонирующих средах позволяет определить геохимические циклы их распределения и идентифицировать источники загрязнения [3].

В данной работе обсуждаются результаты изучения фазового состава нерастворимой фазы снега г. Караганды.

Научная новизна работы. Впервые на основе изучения состава снегового покрова проведена эколого-геохимическая оценка состояния территории г. Караганды.

Объект исследования. Караганда - самый большой город области по населению и четвертый по численности населения в Казахстане (после Алматы, Астаны и Шымкента). Административно город разделен на два района: им. Казыбек би и Октябрьский. Территория исследуемого Октябрьского района в границах составляет 22,4 тыс. га, что составляет 41,3% общей площади территории города, численность населения на начало 2014 года составило 221,5 тыс. человек.

На территории Октябрьского района расположены объекты горнодобывающей промышленности (включая добычу угля), машиностроения и металлообработки, теплоэнергетики, химической и фармацевтической промышленности. Промышленный потенциал района оказывает техногенное воздействие на окружающую среду города.

В северной части района расположен один из крупнейших энергопроизводящих предприятий Карагандинской области – теплоэлектростанция-3 АО «Караганда Энергоцентр». Компания является основным производителем тепловой и электрической энергии в системе тепло и электроснабжения города. Работает на экибастузском угле и на мазуте [4].

Методика исследований. В феврале 2014 г. проводили отбор проб снега на территории Октябрьском района г. Караганды по возможности по регулярной сети с шагом 500 м. В зоне влияния теплоэлектростанции-3 отбор осуществляла по векторной сети от промплощадки в направлении основного ветрового переноса загрязнений, согласно преобладающему направлению ветра - юго-западное. Таким образом, территория исследования была условно разделена на ближнюю зону воздействия ТЭЦ-3 - 400-600 м и дальнюю- 1500-2000 м. В качестве фоновой площадки была выбрана д. Доскей (Победа) 10-12 км от города на юг, отобрано 5 проб. Всего было отобрано 23 пробы.

Отбор и подготовку проб снега выполняли с учетом методических рекомендаций ИМГРЭ (РД 52.04.186 № 2932-83, Василенко и др., 1985; Саев и др., 1990), руководства по контролю загрязнения атмосферы и многолетнего практического опыта эколого-геохимических исследований на территории Западной Сибири [2].

Аналитические исследования проб выполнялись в лабораториях МИНОЦ «Урановая геология» на базе кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ. Инструментальным нейтронно-активационным анализом (ИНАА) определяли содержание (концентрация, мг/кг) 28 химических элементов в ядерно-геохимической лаборатории. Проанализировано 23 пробы нерастворимой фазы снега. Шлиховой анализ проб твердого осадка снега осуществлялся на бинокулярном микроскопе Leica EZ4D. Определялось процентное содержание минеральных и техногенных частиц методом сравнения с эталонными палетками, согласно запатентованной разработке (патент на изобретение № 2229737). Дальнейшее изучение вещественного состава твердого осадка снеговых проб заключается в магнитной и электромагнитной сепарации проб, основанной на магнитных свойствах частиц.

Детальные исследования вещественного состава проб твердого осадка снега осуществлялись на сканирующем электронном микроскопе S-3400N фирмы Hitachi с приставкой для микроанализа Вугер в лабораторной электронно-оптической диагностики.

Результаты работы и их обсуждение. С началом отопительного сезона вследствие сжигания угля в атмосферный воздух города поступает значительное количество мелкодисперсной пыли, содержащие техногенные частицы.

Анализ расчета пылевой нагрузки показал, что среднее значение данной величины на территорию г. Караганды составило 972 мг/(м²·сут), что соответствует очень высокой степени загрязнения согласно нормативной градации [10], при фоне 66,8 мг/(м²·сут). Согласно нормативной градации очень высокая степень загрязнения соответствует чрезвычайно опасному уровню заболеваемости населения.

По результатам шлихового анализа в пробах нерастворимой фазы снега г. Караганды встречаются минеральные частицы (кварц, карбонаты, полевой шпат) и техногенные компоненты (угольные частицы, алюмосиликатные микросферулы, сажа).

Изучение состава магнитной и электромагнитной фазы нерастворимой фазы снега показало, что магнитная фракция состоит из единичных металлических микросферул и оксидов железа, и составляет менее 1-го % от общего объема пробы. Электромагнитная фракция составляет около 3% от объема пробы и состоит преимущественно их микрочастиц сажи и угля.

Основная доля загрязнений техногенными частицами приходится на ближнюю зону воздействия ТЭЦ-3. Распространенность техногенных частиц в нерастворимой фазе снега указывает на то, что они являются выбросами теплоэнергетического комплекса (70-80 %) - сажа, угольные частицы, алюмосиликатные микросферулы. (табл.1)

Таблица 1

Содержание (%) минеральных и техногенных частиц в нерастворимой фазе снега г. Караганды

Точка отбора	Зона влияния ТЭЦ-3				Жилой район 3 км	Фон 10 км
	400 м	600 м	1500м	2000м		
Кол-во проб	3	5	1	1	8	5
Минеральные частицы	20-25	20-25	20-35	35-40	45-50	45-75
Кварц	10	5	5	10	10	10
Полевой шпат	5	5	3	10	10	10
Органические вещества	5	5	5	5	5	10
Карбонаты	5	5	3	5	5	-
Техногенные частицы	75-80	70-80	65-70	60-65	65-50	25-35
Алюмосиликатные микросферулы	40	40	25	20	-	-
Угольные частицы	25	25	25	15	15	10
Сажа	15	15	15	15	15	10

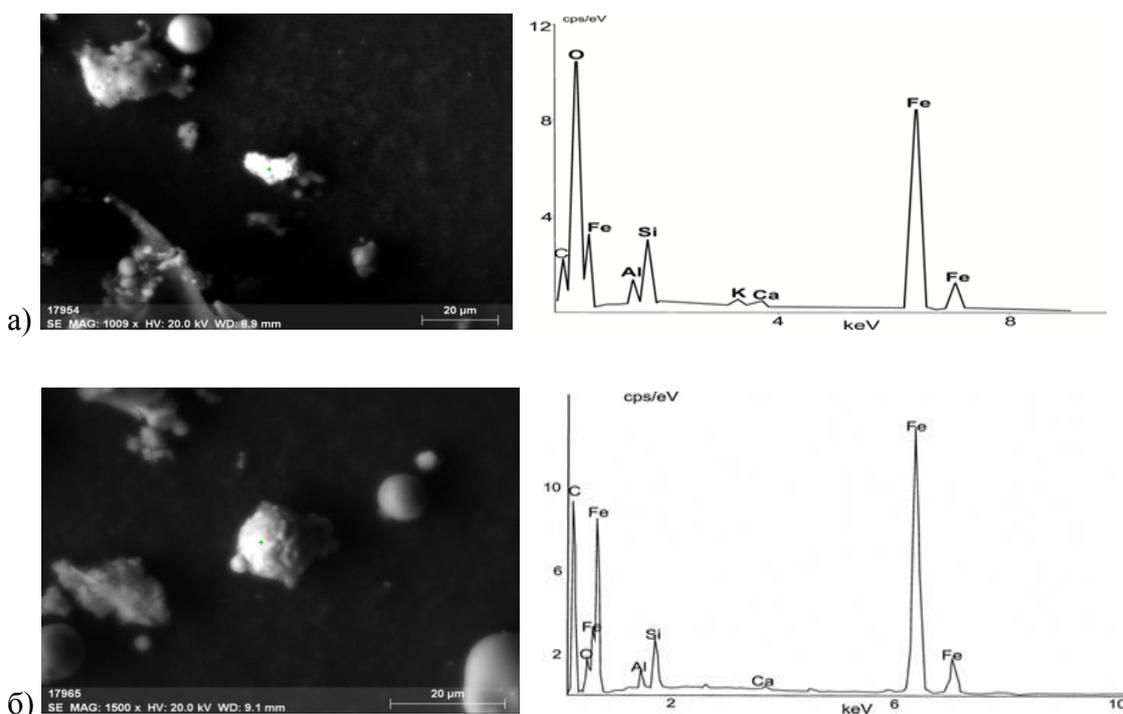
В нерастворимой фазе снега преобладают минералы природного (35%) (магнетиты,

полевые шпаты, бариты, каолиниты) и техногенного происхождения (55%) (металлические микросферулы, алюмосиликаты, пириты). Наименьшее число приходится на минерал кальцит - природного происхождения, валлостонит, рутил и анортит - техногенного происхождения, на них приходится чуть менее 10% от общего объема пробы. Типичными техногенными образованиями в пробах являются алюмосиликатные микросферулы [8, 10]. Муллит преимущественно содержится в алюмосиликатных микросферулах, являющихся типичными техногенными образованиями для предприятий теплоэнергетики [10].

По мере удаления от ТЭЦ-3 на расстояние 2,5-30 км на юг приоритетными загрязнителями снегового покрова являются преимущественно высокие концентрации Ca, Zn, Ta, Fe, Al, U, кварца, кальцита, алюмосиликатных микросферул, частицы сажи и угля.

Наличие в пробах высокой концентрации Fe может быть связано с деятельностью промышленных предприятий, занимающихся металлообработкой (Карагандинский литейно-машиностроительный завод) и выбросами ТЭЦ, частного сектора. Наличие алюмосиликатных микросферул скорее всего объясняется аэродинамическими особенностями данных частиц. Они более легкие, имеют форму способствующую более дальнему переносу уносу от места выброса. Размер алюмосиликатных микросферул изменяется от 2,3 до 22,2 микрон, поверхность от абсолютно гладкой до пористой, в составе преобладает кислород, железо, алюминий, кремний. Частица сажи с преобладанием алюмосиликатов имеет размер от 20-29,3 микрон, в основном в своем составе содержит углерод.

По данным электронно-микроскопических исследований, в изучаемых пробах фиксируется высокое содержание кварца, иллита, муллита, ферро и алюмосиликатных сферул, барита, пирита, сфалерита, магнетита. Al присутствует в полевом шпате и в перхамите и в алюмосиликатах. Минеральными формами железа являются магнетит и пирит, Ca - валлонит и рутиле. Барит определен в форме барита. (рис.1)



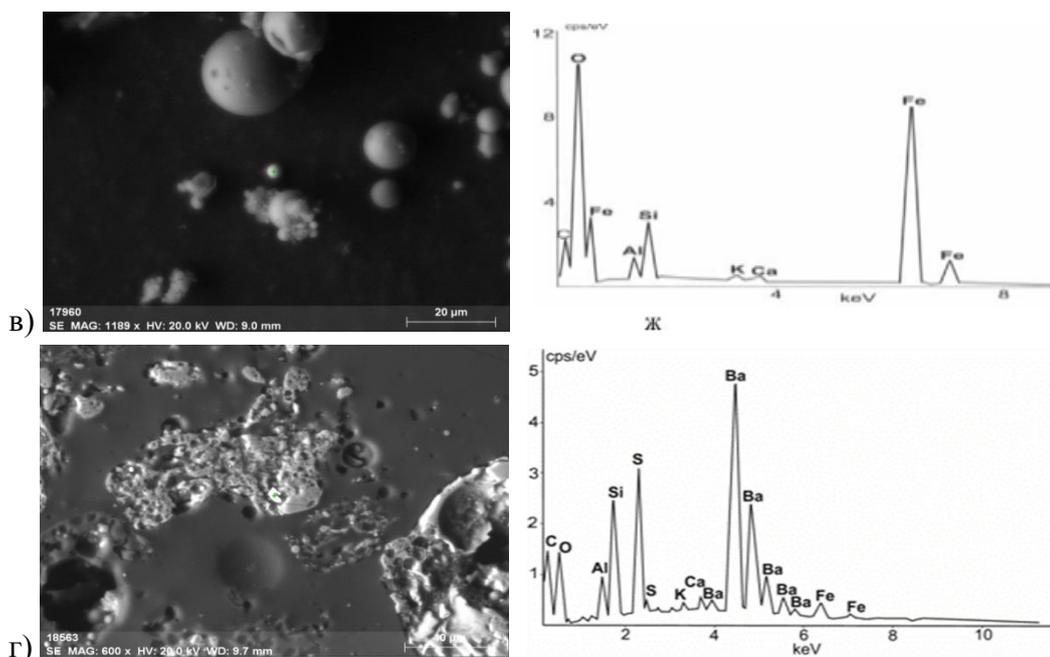


Рис. 1. Результаты электронно-микроскопического исследования проб нерастворимой фазы снега г. Караганды а) магнетит б) металлическая микросфера с оксидами железа в) пирит г) барит; для каждой частицы показан ее энергодисперсионный спектр с пиками, соответствующими C, O, Al, Fe, Ba, так как они являются элементами матрицы проб.

Кроме того, в пробах методом электронно - микроскопических исследований также обнаружены частицы сфалерита, рутила, анортита, ангидрита, каолинита, иллита и др.

Детальные электронно - микроскопические исследования позволили изучить морфологию, структурные особенности и химический состав этих образований. Распространенность микросферул в нерастворимой фазе снега указывает на то, что они являются выбросами теплоэлектростанции, использующих Экибастузский уголь в своем технологическом процессе, а также частный сектор.

Заключение. По результатам исследования нерастворимой фазы снега было выявлено, что специфичными элементами, минеральными и техногенными образованиями, в г. Караганде являются: кварц, альбит, муллит, частицы сажи, угля и шлака, анортит, каолинит, рутил, барит, пирит, магнетит, ангидрит, алюмосиликатные микросферулы. Основными источниками атмосферного загрязнения являются предприятия теплоэнергетики и частный сектор.

Список использованных источников

1. Бортникова С.Б., Рапута В.Ф., Девятова А.Ю. и др. Методы анализа данных загрязнения снегового покрова в зонах влияния промышленных предприятий (на примере г. Новосибирск) // Геоэкология. 2009. №6. С. 515-525.
2. Беляев С.П., Бесчастнов С.П., Хомушку Г.М., Моршина Т.И., Шилина А.И. Некоторые закономерности загрязнения природной среды продуктами сгорания каменного угля на примере г. Кызыла // Метеорология и гидрология. 1997, № 12. С. 54–63.
3. Брюшков В.И., Ворохова Л.А. о перераспределении химических элементов в зоне поверхностного выветривания углей // Вопросы геологии коры выветривания Казахстана. Алма-Ата, 1972, Вып.1. С. 165-169

4. Вострокнутов Г.А. Временное методическое руководство на проведение геохимических исследований при геоэкологических работах. Екатеринбург: Госкомэкология РСФСР, 1991. 137 с.
5. Саэт Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. 335 с.
6. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.М. Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л.: Гидрометеоздат, 1985. 181 с.
7. Ветров В.А., Пословин А.Л., Бобров В.А. Нейтронно-активационный анализ снежных осадков для мониторинга потоков микроэлементов из атмосферы в озеро Байкал // Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды. – Л. Гидрометеоздат, 1985. – С. 211–218.
8. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов по их содержанию в снежном покрове и почве. М.: ИМГРЭ, 1990.
9. Павлов В.Е., Суторихин И.А., Хвостов И.В. и др. Элементный состав аэрозоля, накапливаемого в снеговом покрове Алтайского края // Оптика атмосферы и океана. 2006. Т. 19. №6. С. 513-517.
10. Таловская А.В., Рапута В.Ф., Филимоненко Е.А., Язиков Е.Г. Экспериментальные и численные исследования длительного пылеаэрозольного загрязнения в окрестностях теплоэлектростанции (на примере Томской ГРЭС-2) // Оптика атмосферы и океана. 2013. Т. 26. № 8. С. 642-646.
11. Электронный ресурс: Энергопроизводящее предприятие ТЭЦ-3 АО «Караганда Энергоцентр». URL: <http://chistoprudov.livejournal.com/130638.html?thread=11383118> (дата обращения 15.03.2014)

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ БТС НА БАЗЕ ТЕСТ-РЕАКЦИИ ТЕРМОТАКСИСА PARAMESCIUM CAUDATUM ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТОКСИЧНОСТИ ВОДНЫХ СРЕД

Величко А.Н., Захаров И.С.

СПбГЭТУ «ЛЭТИ», Санкт-Петербург, anveli@bk.ru

Аннотация

В статье описаны элементы биотехнической системы микробиотестирования на основе тест-реакции термотаксиса инфузорий: схема формирования тест-реакции, биотехнические факторы, влияющие на тест-реакцию, система контроля реакции, компьютерная программа для обработки цифровых видеоизображений, информативные параметры.

Ключевые слова: микробиотестирование, термотаксис, *Paramecium caudatum*, токсичность, биотехническая система.

В микробиотестировании широко используется реакция популяции одноклеточных организмов на внешнее воздействие. В последние десятилетия особое внимание уделяется таксисам инфузорий *Paramecium caudatum*, используемых для контроля токсичности водных сред.

Актуальность. Перспективной тест-реакцией является термотаксис инфузорий, который представляет собой перемещение популяции в зону комфортных температур и изучается с конца XIX века [2, 3]. Современные исследования выявили сходство между воздействием ряда биохимических соединений и химических веществ на температурные реакции многоклеточных и одноклеточных организмов. Диапазон комфортных температур меняется при воздействии ингибиторов окислительного фосфорилирования, в результате которого образуется АТФ, например, азида натрия [3].

Целью данной работы является исследование возможности практического использования открытого в 2000-х гг. свойства инфузорий – отражения в реакции термотаксиса воздействия ингибиторов фосфорилирования и построения на основе экспресс-биотеста. Для достижения поставленной цели необходимо разработать экспрессную тест-реакцию; исследовать биотехнические факторы, воздействующих на тест-реакцию; разработать аппаратный метод контроля; выработать критерии оценки тест-реакции.

Предметом исследования являются биотестовые методы контроля токсичности на основе тест-реакции термотаксиса инфузорий

Объектом исследования - методы контроля токсичности водных сред.

Наиболее широко используется для изучения термотаксиса метод Гертера [1], основанный на выявлении диапазона комфортных температур при движении организмов в условиях температурного градиента. Время, которое занимает тест-реакция по Гертеру, составляет около часа. Используемый в исследовании новый экспресс-метод проверки термотаксической реакции представлен на рис.1. Экспресс-метод основан на свойстве инфузорий при гипоксии (температура воды $26 \pm 1^\circ\text{C}$) двигаться к зоне с пониженной температурой [2, 4], который длится 4 мин. Метод включает три фазы:

- начальное распределение инфузорий по узкой протяженной кювете близкое к равномерному, условно показано на графике в виде аппроксимирующей линейной функцией с наклоном $\alpha=0$;
- термотаксис при перемещении инфузорий к охлаждающему элементу аппроксимируется линейной функцией с наклоном $+\alpha$;
- при перемещении популяции от охлаждающего элемента у аппроксимирующей линейной функции наклон $-\alpha$.

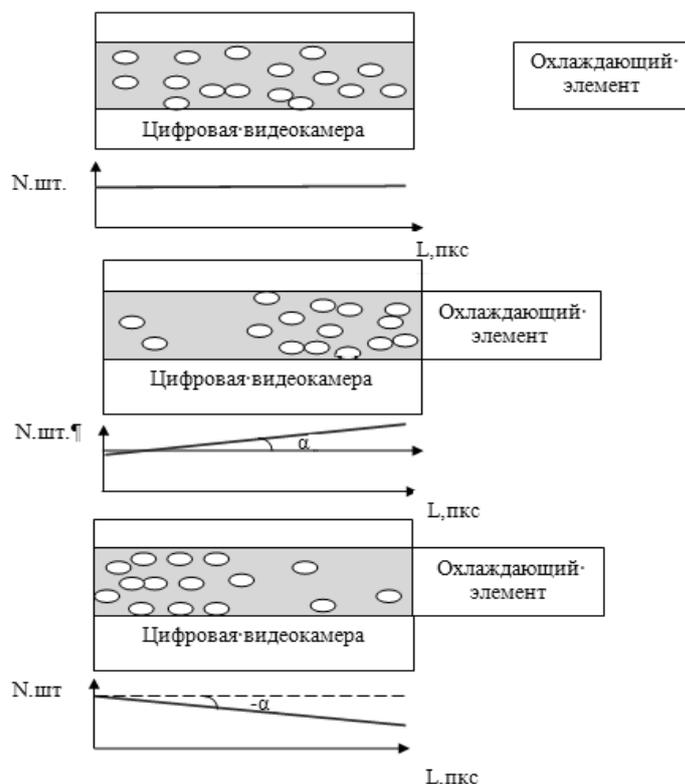


Рис. 1. Схема формирования термотаксической реакции.

На рис. 2 представлена структура биотехнической системы нового экспресс-биотеста, где П – проба, Т-О - тест-объект, МП – материалы и принадлежности, ИИ – источник излучения, К – кювета, Т-Р – тест-реакция, БУТ – блок управления температурой, ЦВК – цифровая видеокамера, ПК – персональный компьютер, БЦОИ – блок цифровой обработки изображений, БСОД – блок статистической обработки данных, СОИ – система отображения информации, ОИ – оператор-исследователь.

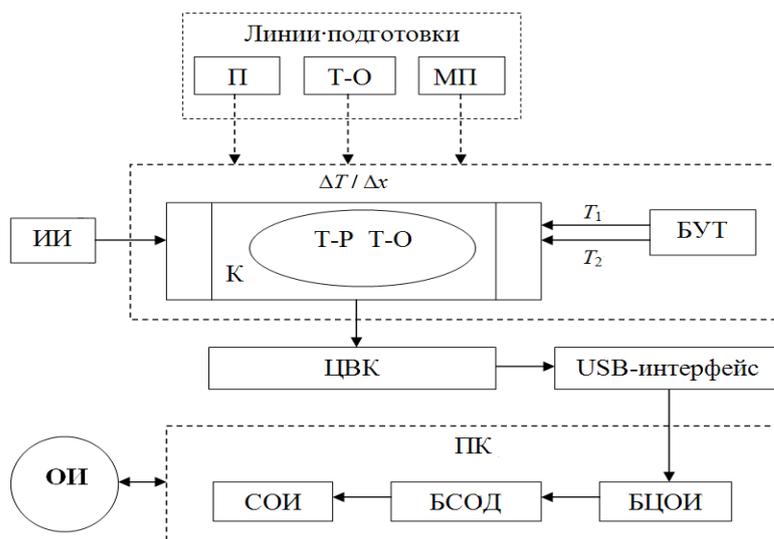


Рис. 2. Структура БТС биотестирования водных сред на основе тест-реакции термотаксиса.

Для контроля реакции использовался макет установки видеорегистрации внутривидовой взаимовзаимодействия инфузорий. В качестве устройства контроля реакции использовалась цифровая камера Canon PowerShot SX10IS с матрицей 10 мегапикселей,

«супермакро» съемкой на расстоянии 1 см до фотометрической кюветы. Установка позволяет экспортировать файлы на персональный компьютер для дальнейшей цифровой обработки изображений в разработанной программе в интерактивной системе MatLab (рис.3).

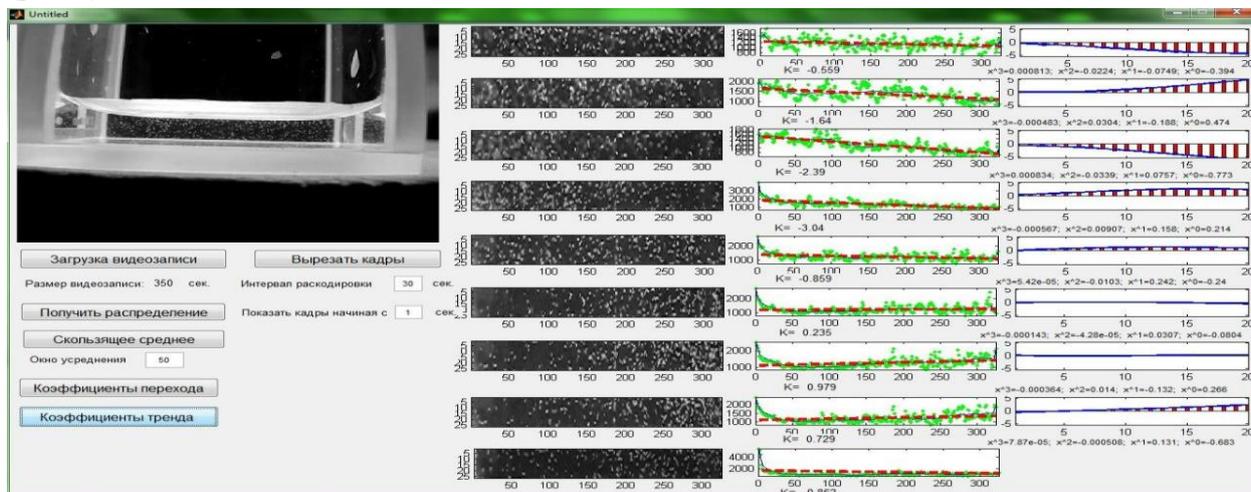


Рис. 3. Программа обработки видеоизображений биотестовых реакций.

Реакция регистрировалась в течение 4 мин. Разработанная программа цифровой обработки видеоизображений движения простейших позволяет обрабатывать видеозаписи со скоростью 12 видеозаписей/мин. В качестве информативного параметра тест-реакции используются угол наклона линейного тренда популяционного распределения простейших и коэффициенты перехода, рассчитанные при помощи математической рекуррентной имитационной модели [4].

Для исследования биотехнических факторов было отснято 70 видеозаписей общим объемом 90 Гб. Было выявлено первичное влияние на термотаксис возраста культуры инфузорий. Важную роль в формировании термотаксиса играют термодинамические факторы.

Полученные результаты: обоснована актуальность тест-реакции термотаксиса, предложена схема формирования термотаксической реакции на основе создания искусственной гипоксии для взвеси инфузорий; сформирована БТС биотестирования водных сред на основе тест-реакции термотаксиса; разработана программа обработки цифровых видеоизображений, которая выполняет функции блоков цифровой обработки изображений и статистической обработки данных; предложены информативные параметры для тест-реакции.

Список использованных источников

1. Dr. Konrad Herter. Untersuchungen über den temperatursinn einiger insekten. // Ausdem zoologischen Institut der Universitat GSttIngen und dem zoologischen Institut der Universitüt Berlin. Germany. 1923. P. 221–288.
2. Mendelssohn, M. 1895. Über den Thermotropismuse in zeller Organismen. Pflüger's Arch. Ges. Physiol. 60, 1-27.

3. Malvin G. M. et al. Nitric Oxide Production and Thermoregulation in *Paramecium caudatum*. - *ActaProtozoologica – International Journal on Protistology*. 2003. 42: 259 – 267.

4. Захаров И.С., Величко А.Н. Математическое моделирование температурных популяционных реакций одноклеточных // Сборник статей по материалам 31 международной научно-практической конференции. Технические науки – от теории к практике. 2014. №2. С. 182-190.

ОПЫТ ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОПАХ

Постникова Е.А., Виноградова С.О.

СПбГУ, Санкт-Петербург, katarios-92@mail.ru

Аннотация

В современных условиях популяризации природно-ориентированных видов туризма важно набирать опыт оценки рекреационных нагрузок на природные ландшафты, в частности на территории, прилегающие к созданным экологическим тропам. Представленное исследование включает в себя оценку рекреационной дигрессии ландшафтов, проводимую в 2010 и 2013 гг. в охранной зоне Пинежского государственного природного заповедника.

Ключевые слова: оценка рекреационных нагрузок; экологическая тропа; природно-ориентированный туризм; Пинежский заповедник.

Одним из примеров, где предприняты попытки создания экологических маршрутов, является Пинежский государственный природный заповедник в Архангельской области. Здесь, в охранной зоне заповедника на восточной окраине Беломорско-Кулойского плато, расположена экологическая тропа «Войди в природу другом». Маршрут, общая длина которого более 3 км, проходит через карстовые лога Голубинский и Святой. Экологическая тропа, привлекающая карстовыми ландшафтами северотаёжной зоны, в последние годы стала довольно популярна среди туристов (Рисунок 1)¹. Тропа посещается как самостоятельными туристами, так организованными группами: экскурсии по маршруту проводят сотрудники заповедника. Подобная ситуация (нарастание потоков «дикой» и

¹ Статистические данные предоставлены отделом экологического просвещения Пинежского государственного природного заповедника. Данные за 2013 г показаны по состоянию на 27.09.13.

организованной рекреации) наблюдается практически на всех охраняемых природных территориях и охранных зонах заповедников, поэтому **актуальность** работы достаточно очевидна – чтобы сохранить ценные природные ландшафты для рекреации и туризма необходимо своевременно отслеживать деградацию и принимать необходимые меры.

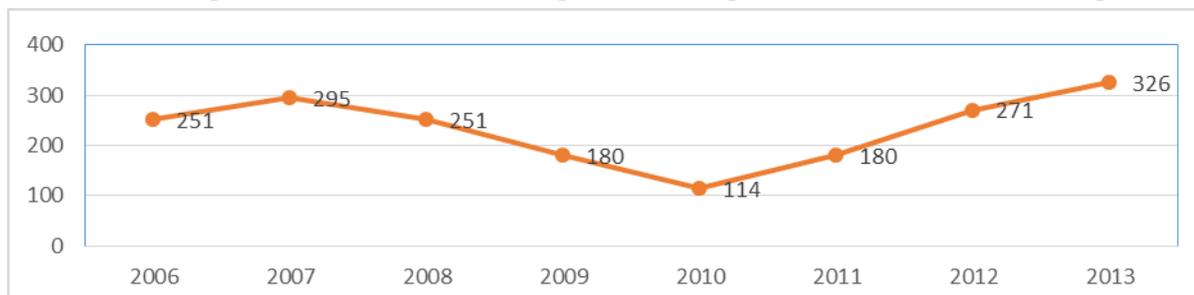


Рис.1. Количество туристов, посещавших экологическую тропу в сопровождении гидов заповедника с 2006 по 2013 гг.

В настоящем исследовании *объектом* выступает – Экологическая тропа «Войди в природу другом», *предметом исследования* – степень рекреационной дигрессии и ее динамика с 2010 по 2013 гг. В целях выяснения степени рекреационной дигрессии на протяжении экологической тропы в 2010 г. Виноградовой С.О. было проведено исследование: учет числа посетителей и оценка изменений природных комплексов под воздействием рекреации. Было выяснено, что максимально возможные расчётные нагрузки (300 человек в день) намного превышают реальную максимальную посещаемость тропы (73 человека). Для того чтобы выявить изменения, обусловленные рекреационной нагрузкой на тропу, были заложены 12 пробных площадей размером 20 x 20 м, для которых были составлены ландшафтные описания и описания антропогенных изменений природных комплексов (Рисунок 2, таблица 2). На базе полевых описаний была оценена степень рекреационной нарушенности для каждой площадки. При оценке использовалась система баллов, составленная на основе шкалы рекреационной нарушенности, разработанной Т.Е. Исаченко для рекреационных лесов (Таблица 1) [1]. Суммирование баллов по 5 показателям дает интегральный показатель, характеризующий степень дигрессии:

I степень: 0-8 баллов - Мало нарушенное состояние;

II степень: 8-13 баллов - Нарушенное состояние;

III степень: 13-18 баллов - Сильно нарушенное состояние;

IV степень: больше 18 баллов - Полная деградация природного ландшафта.

Таблица 1. Шкала оценки рекреационной нарушенности (Исаченко Т.Е.).

Показатели	Баллы			
	1	2	3	4
Степень вытоптанности (%)	0	0-10	10-50	50-100
Площадь, занятая вторичным растительным покровом (%)	0	0-10	10-50	50-100
Повреждённость древесной растительности (%)	0-10	10-50	50-100	100
Замусоренность территории (кг/га)	0-10	10-50	50-100	более 100
Наличие микросвалок (шт. /га)	0	1-5	5-20	более 20

Таблица 2. Легенда к картосхеме «Оценка рекреационной нарушенности на тропе «Войди в природу другом».

Типы местоположений	
a	плакорная равнина, подстилаемая мореной, с лиственнично-осинов-еловым лесом черничным
b	плакорная равнина с карстовыми воронками с ельником черничным и чернично-разнотравным
c	склон карстового лога с ельником черничным и чернично-разнотравным склон карстового лога с ельником хвощёвым и высокотравным
d	склон карстового лога с выходами гипсов с елово-лиственничным разнотравным редколесьем
e	склон карстового лога с выходами гипсов с елово-лиственничным разнотравным редколесьем
f	карстовая котловина с гипсовыми обнажениями с елово-лиственничным разнотравным редколесьем
g	днище карстового лога с ельником разнотравно-черничным и разнотравно-брусничным
h	днище карстового лога с ельником высокотравным и разнотравным
i	днище лога с осиновым лесом высокотравным и разнотравным
j	днище карстового лога с разнотравными березняками
k	днище карстового лога с аконитово-таволговым лугом
l	днище карстового лога с ручьём с ольшаником разнотравным

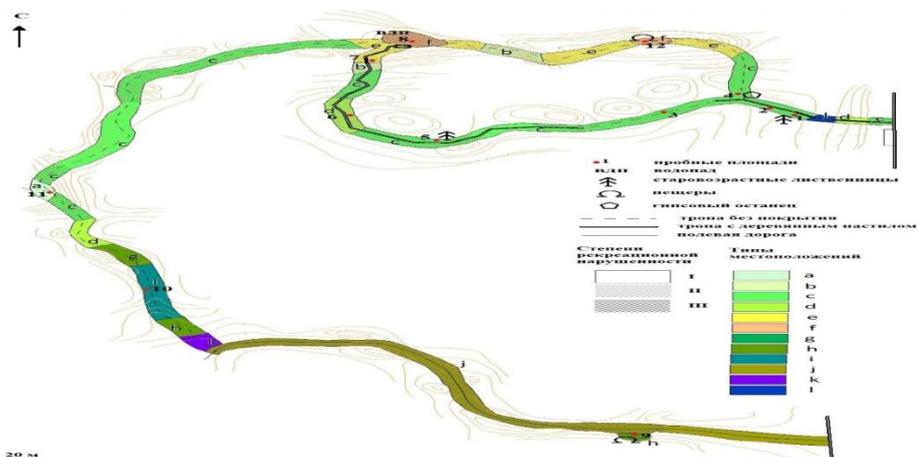


Рис.2. Карта-схема «Оценка рекреационной нарушенности на тропе «Войди в природу другом», автор Виноградова С.О.

Для выяснения динамики рекреационной нарушенности на экологической тропе «Войди в природу другом» Постниковой Е.А. в 2013 г проведен повторный мониторинг 12 пробных площадок, заложенных при исследовании в 2010 г. **Задачу исследования** в 2013 г. значительно сузили, поставив целью оценку пробных площадей по 5 параметрам: степень вытоптанности, площадь, занятая вторичным растительным покровом, повреждённость древесной растительности, замусоренность территории, наличие микросвалок. Следует

отметить, поскольку исследование в 2010 и 2013 гг проводилось разными авторами, то в оценке есть доля субъективности, однако, так как наиболее динамичный показатель – «вытоптанность территории», его можно более менее точно оценить при помощи имеющихся схем площадок, где отмечены поврежденные участки. На основе собранных полевых данных была составлена сводная таблица, где отражены присвоенные пробным площадям баллы по выбранным параметрам, выведен суммарный балл (Таблица 3).

Таблица 3. Показатели степени рекреационной нарушенности пробных площадей на экологической тропе «Войди в природу другом»

Пло- щад- ка	Год	Вытоп- танность	Вторичный растительный покров	Поврежден- ность древесной раститель- ности	Заму- сорен- ность	Наличи е микро- свалок	Σ	Степень рекреацион- ной нарушенн- ости
1	2010	3	2	1	1	1	8	II
	2013	3	2	1	1	1	8	II
2	2010	2	2	1	1	1	7	I
	2013	2	2	1	1	1	7	I
3	2010	2	2	1	1	1	7	I
	2013	2	1	1	1	1	6	I
4	2010	2	2	1	1	1	7	I
	2013	2	2	1	1	1	7	I
5	2010	4	1	2	1	1	9	II
	2013	4	1 или 2	2	1	1	9 -10	II
6	2010	2	1	1	1	1	6	I
	2013	2	1	1	1	1	6	I
7	2010	3	1	1	1	1	7	I
	2013	3	1 или 2	1	1	1	7 -8	I-II
8	2010	4	3	3	1	1	12	III
	2013	4	3	3	1	1	12	III
9	2010	3	2	2	1	1	9	II
	2013	3	2	2	1	1	9	II
10	2010	2	1	1	1	1	6	I
	2013	2	1	1	1	1	6	I
11	2010	2	1	1	1	1	6	I
	2013	2	1	1	1	1	6	I
12	2010	4	2	2	1	1	10	II
	2013	4	2	2	1	1	10	II

Анализ таблицы показал, что существенных изменений в степени рекреационной нарушенности не произошло. Отмечается повышение примеси вторичных видов на точках 5 и 7 (Рисунок 2), однако, эти изменения в растительности ничтожно малы, предпочтительна оценка в 1 балл. Но стоит и подчеркнуть, что даже столь малое изменение в растительном покрове может далее прогрессировать, и в таком случае площадке 7 будет присвоена II степень рекреационной нарушенности. В целом отмечаются наиболее заметные изменения у

водопада и пещеры Победная. Видны изменения в степени вытоптанности: больше всего вытаптывается участок у водопада (показатель стремится к 80%), заметны свежие тропы к скалам. Наряду с повышением вытоптанности отмечается и ее понижение на некоторых участках, что связано, вероятно, с тем, что на прежние тропы упало много ветхих деревьев, тем самым преградив путь экскурсантам. Отмечаются изменения в нарушенности деревьев, в особенности это касается старовозрастных лиственниц (точки 1, 5).

Помимо оценки степени рекреационной дигрессии площадок, проведен учет посетителей в течение 3 дней (Таблица 4). Данные за столь краткий период нельзя считать достаточно репрезентативными, однако, если полагать, что показатели в общем коррелируют с общей динамикой роста посещаемости (Рисунок 1), то нагрузки на тропу по прежнему находятся в пределах допустимых норм.

Таблица 4. Суммарные показатели посещаемости за дни наблюдений, автор Постникова Е.А.

Дата	Время наблюдений	Тип Погоды	Всего посетителей	Посетителей в час
4.07.13 Четверг	11:00-16:30	+28+30. Ясно, временами переменная облачность. К 16:00 +24+25	14	2,5
5.07.13 Пятница	11:00-13:30	+25. Пасмурно, Небо больше, чем на 90% перекрыто облаками. К 13 собирается дождь. До вечера дождь с грозой с небольшими перерывами.	3	1
6.07.13 Суббота	10:30-16:00	+24. Ясно, временами переменная облачность (ближе к вечеру, с 15 часов начинает заволакивать облаками). Без осадков. Вечером +20.	78	14

Обобщая информацию, делаем *вывод*, что за 3 года существенных изменений в рекреационной нагрузке на территорию, прилегающую к экологической тропе «Войди в природу другом», не произошло. Вместе с тем посещаемость маршрута с каждым годом увеличивается, следовательно нужно своевременно отслеживать все негативные изменения и принимать оперативные меры.

Список использованных источников

1. Исаченко Г.А., Исаченко Т.Е. Картографирование рекреационных нагрузок на особо охраняемые природные территории Санкт-Петербурга // Сборник «Территориальные проблемы охраны природы». Санкт-Петербург, 2008. С. 414-418.

ТЕХНОГЕННЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ПЫЛЕВЫХ АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЯХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПАВЛОДАРСКОГО НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Шахова Т.С.

НИИ ТПУ, Томск, belo4ka911@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты исследования вещественного состава пылевых атмосферных выпадений в зоне влияния нефтехимического предприятия г. Павлодар. Определены типы и процентное содержание минеральных и техногенных частиц. Выявлены также минеральные формы нахождения ряда химических элементов в составе проб с помощью электронной микроскопии.

Ключевые слова: пылевые атмосферные выпадения, снег, нефтехимическое предприятие, техногенные образования, электронная микроскопия, барит, хромит, алюмосиликатные микросферулы.

Актуальность. В настоящее время промышленные центры являются мощными источниками выбросов загрязняющих веществ, которые оказывают воздействие на окружающую среду, меняя ее физические и химические характеристики. Одной из особенностей загрязнения атмосферного воздуха является полиэлементность состава аэрозольных выпадений. Это связано с тем, что выбросы предприятий основных отраслей промышленности и ТЭЦ содержат широкий спектр химических элементов [1]. В этом смысле снеговой покров является информативным индикатором для исследования и мониторинга атмосферных осадков воздуха, он дает информацию о пространственном распределении химических элементов и интенсивности воздействия источников выбросов за определенный период: период одного снегопада или за весь период лежания снега [2].

Находящийся на территории западно-сибирского региона Павлодарская область является одним из наиболее развитых в экономическом отношении регионов Республики Казахстан, имеющих стратегическое значение для всей страны. Ключевой экологической проблемой Павлодарской области является загрязнение атмосферного воздуха. Пятая часть всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по Республике Казахстан приходится на Павлодарскую область, экологическая ситуация характеризуется как напряженная [3].

На основании анализа статистических данных Павлодарского территориального управления охраны окружающей среды и областного статистического управления установлено, что основными источниками загрязнения являются стационарные источники (главные из которых Павлодарский нефтехимический, тракторный и алюминиевый заводы, а также предприятия по выработке тепла – ТЭЦ 1,2,3) и автотранспорт. Ими ежегодно в атмосферу выбрасывается 109,8 тыс. тонн поллютантов. Необходимость настоящего исследования обусловлена тем, что определение пространственной структуры загрязнения

снегового покрова, установление фазового состава минеральных составляющих и выявление форм нахождения химических элементов в пылевых атмосферных выпадениях позволит выявить источник загрязнения и определить степень его воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Цель работы: Определить особенности вещественного состав пылевых атмосферных выпадений в окрестности «ПНХЗ» и выявить формы нахождения некоторых элементов.

Объектом исследования стала территория в зоне влияния Нефтехимического завода г. Павлодар, расположенного в северной промышленной зоне на расстоянии 7 км от города

Методика исследований. При выполнении данной работы использовалась методика снегогеохимического мониторинга. Для изучения пылевых атмосферных выпадений в зоне воздействия Павлодарского нефтехимического завода был произведен отбор проб снегового покрова в январе 2014 г. Отбор проб производился с учетом преобладающего направления ветра. Отбор проводили методом шурфа. Работы по отбору и подготовке снежных проб выполнялись с учетом методических рекомендаций [4], руководстве по контролю загрязнения атмосферы и на основе многолетнего практического опыта эколого-геохимических исследований на территории западной Сибири [6, 7, 8].

Также при изучении вещественного состава применялся метод шлихового анализа, его проводили в лаборатории оптической диагностики Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ с применением стереоскопического бинокулярного микроскопа (Leica EZ4D). В пробах определяли процентное соотношение всех минеральных и техногенных составляющих методом сравнения с эталонными палетками, согласно запатентованному способу определения загрязненности снежного покрова техногенными компонентами [7]. Кроме того, в лаборатории применялся метод электронной микроскопии. Пробы изучали на сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с ЭДС приставкой Bruker XFlash 4010.

Предметом исследования являлся твердый осадок снега.

Результаты исследований. Результаты шлихового анализа проб показали доминирование техногенных частиц (66,5-83,3%) над минеральными (16,7-33,5%). Техногенная составляющая представлена в основном частицами угля, сажи и шлака (рис.1). Наличие представленных частиц объясняется сжиганием сероводородного газа на факеле. Не исключено также влияние выбросов ТЭЦ-3, находящейся в 2 км от завода.

Исходя из анализа состава данных проб, можно увидеть, что содержание минеральных частиц уменьшается от ближнего пункта наблюдения (300 м) к дальнему (1,5 км), а содержание частиц техногенного происхождения не изменяется по мере удаления от завода.

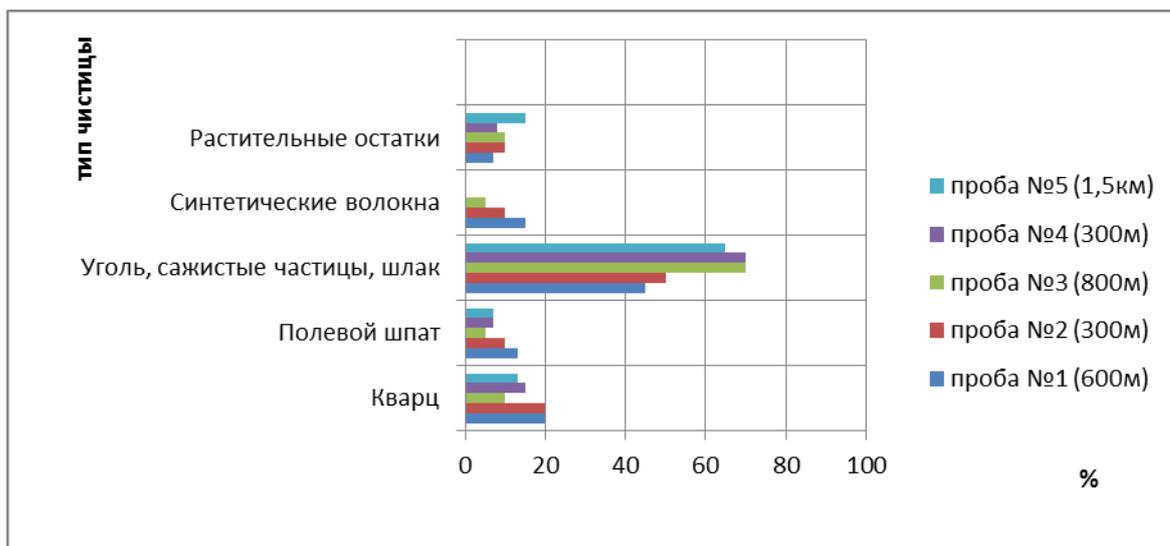
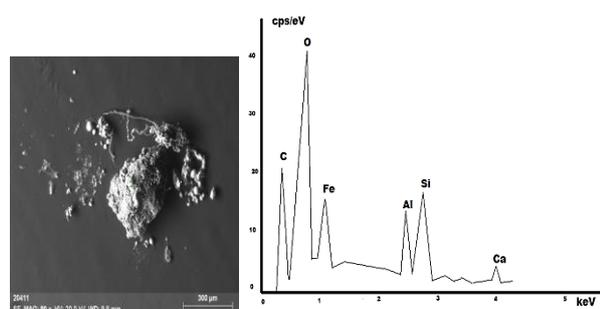


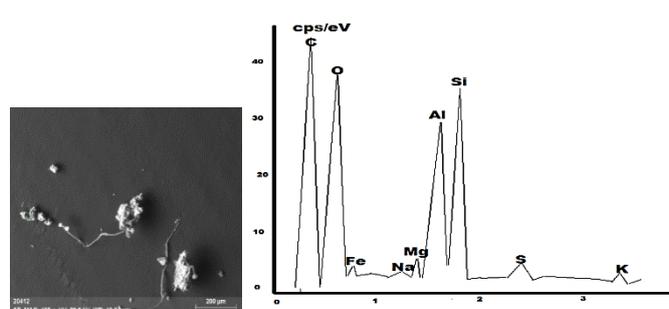
Рис.1. Вещественный состав (%) проб твердого осадка снега в окрестностях Павлодарского нефтехимического завода 2014 г.

Исследования электронной микроскопией позволили определить также алюмосиликатную частицу с примесью железа (рис.2, а), металлические и алюмосиликатные микросферуллы (рис.2, д и е), иллит (с примесью золошлака) (рис.2, б), также были обнаружены полевые шпаты.

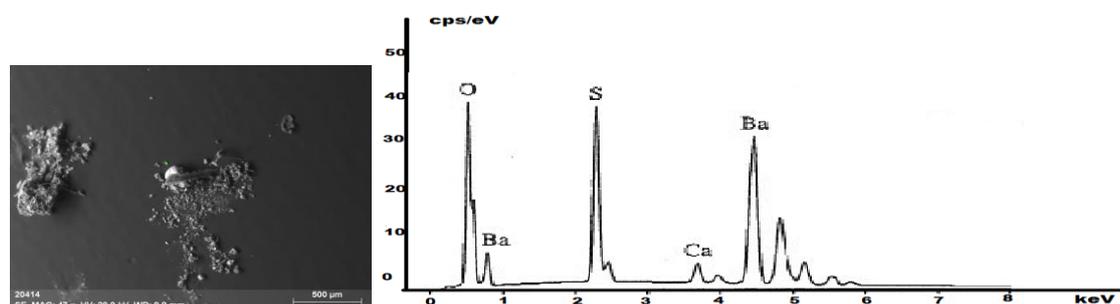
Кроме того, результаты исследований проб на электронном микроскопе позволили определить минеральные формы нахождения некоторых элементов (рис.2). Например, минеральной формой нахождения бария является – барит (рис.2, в), железа – магнетит (рис.2, г, хрома – оксид хрома (рис.2, ж). На рисунке представлены снимки в режиме обратно-рассеянных электронов и их спектры.



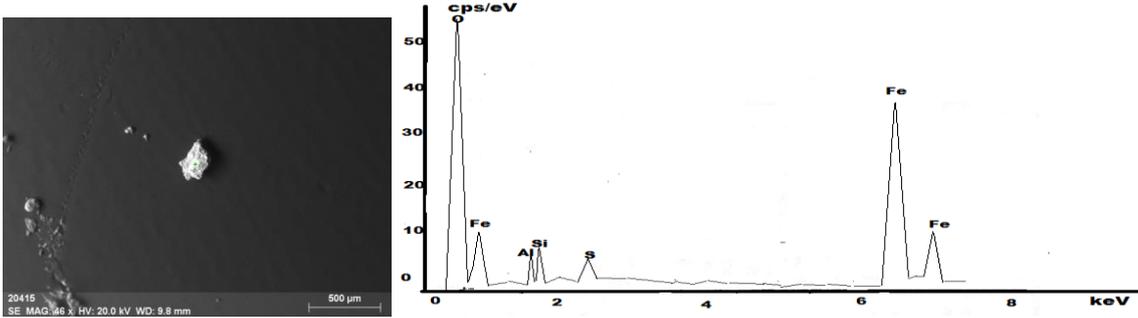
а) алюмосиликатная частица с примесью железа



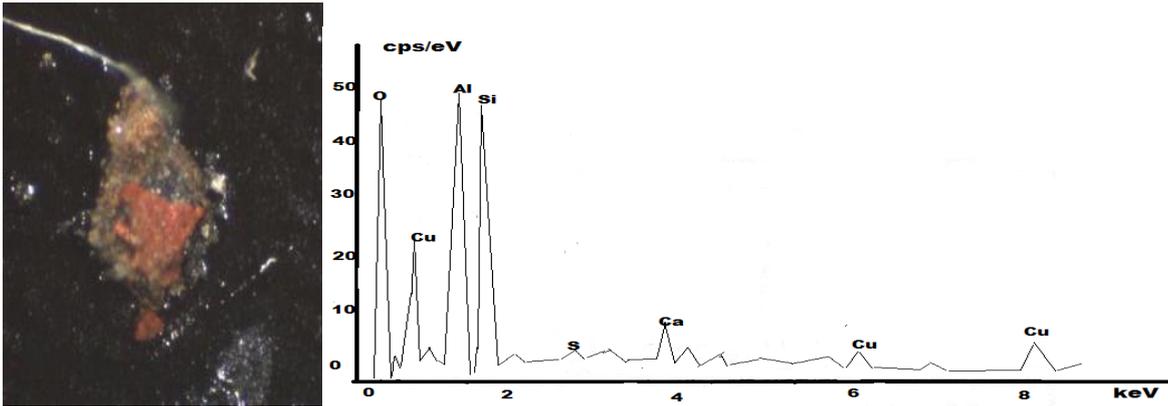
б) иллит с частицами золошлака



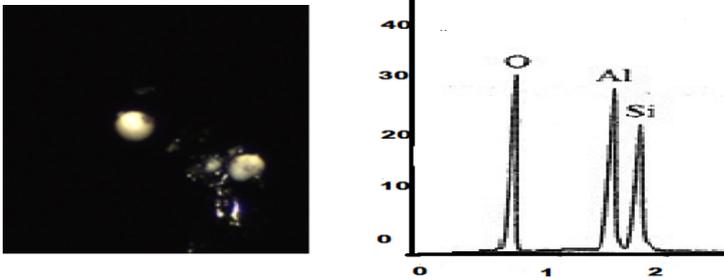
в) барит



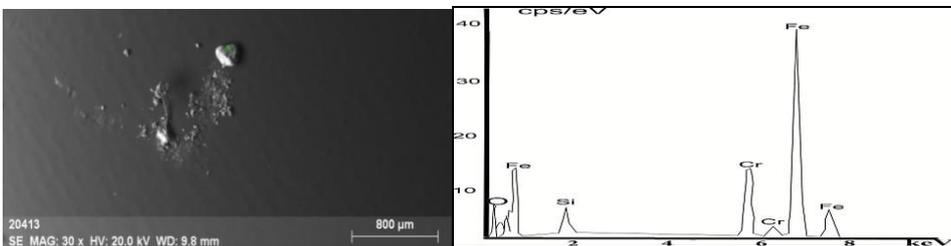
г) магнетит



д) (Снимок бинокулярного стереоскопического микроскопа. Железная микросферула). Лабродарит с включением меди



е) (Алюмосиликатная микросферула. Снимок оптического стереоскопического микроскопа).



ж) оксид хрома

Рис.2. Снимки частицы и их энергодисперсионный спектр по данным электронной микроскопии

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта BP Exploration Operating Company Limited.

Список использованных источников

1. Шатилов А.Ю.. Вещественный состав и геохимическая характеристика пылевых атмосферных выпадений на территории Обского бассейна: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: / А. Ю. Шатилов; Томский политехнический университет; науч. рук.: Л. П. Рихванов. Томск 2001.
2. Бордон С.В. Формирование геохимических аномалий в снежном покрове урбанизированных территорий // Літасфера. - 1996, №5.
3. Ажаев Г.С. Оценка экологического состояния г. Павлодара по данным геохимического изучения жидких и пылевых атмосферных выпадений: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Томск, 2007.
4. Василенко В.Н., Назаров И.М., Фридман Ш.Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. –Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 185 с.
5. Шаймарданова Б.Х., Асылбекова Г.Е, Барановская И. В., Бигалиев А.Б., Корогод Н.П.// Статья 2010г. Биоиндикация урбоэкосистемы г. Павлодара по содержанию химических элементов в золе листвы тополя черного *populus nigra* l.
6. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Осипова Н.А., Филимоненко Е.А. Состав пылеаэрозолей и оценка экологического риска в зоне влияния предприятий нефтегазового комплекса. Материалы статьи.
7. Способ определения загрязнённости снегового покрова техногенными компонентами: пат. №2229737 Россия, МПК7 G 01 V 9/00 / Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю., Таловская А.В.; заявитель и патентообладатель Томский политех. ун-т. – №2002127851; заявл. 17.10.2002; опубл. 27.05.2004.
8. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография. – Томск: Изд-во ИПУ, 2010. – 264 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ АЭРОЗОЛЕЙ В РАЙОНЕ БУХАРЕСТА. ДЫМ И ПЫЛЕВОЙ АЭРОЗОЛЬ.

Лабзовский Л. Д., Цоанкэ Ф., Немук А.

НИЦЭБ РАН, Санкт-Петербург, Россия;
Национальный Институт Оптоэлектроники 2000, Магурэле, Румыния;
Университет Бухареста, Бухарест, Румыния
labzowsky@gmail.com

Аннотация

В данной работе был выполнен сравнительный анализ оптических характеристик аэрозолей для района Магурэле (городская агломерация Бухареста). Рассмотрены два случая наблюдения над различными типами аэрозолей. В первом случае рассматривается аэрозоль, предположительно, являющийся продуктом горения органического материала.

Второй случай посвящен анализу пылевого аэрозоля, принесенного с воздушными массами через Сахары через Средиземное Море и Балканский полуостров. На основе оптических параметров проведена характеристика аэрозолей и их типирование. Экспериментальные данные получены на основе многоканального лидара и фотометра, установленных в измерительной лаборатории города Магурэле. Происхождение и траектории воздушных масс были определены с помощью модели HYSPLIT.

Ключевые слова: аэрозоли, пылевое загрязнение, типирование аэрозолей, многоканальный лидар, модель HYSPLIT, фотометр.

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что аэрозоли являются одним из ключевых факторов, играющих роль в радиационном форсинге атмосферы [1]. Аэрозоли могут быть классифицированы в зависимости от их происхождения, следовательно, в зависимости от их химического состава. Классификация аэрозолей на основе их оптических и микрофизических характеристик играет большую роль, так как различные классы аэрозолей действуют на окружающую атмосферу по-разному. Воздействие пылевого и дымового аэрозоля принципиально отличаются, по причине их различий с точки зрения химического состава. Пылевой аэрозоль состоит из крупнодисперсных минеральных частиц, он составляет около 75% от общей массы аэрозолей во всем мире [2]. Пыль может воздействовать на климатическую систему как напрямую, рассеивая и поглощая прямую солнечную радиацию, так и косвенно, способствуя образованию новых зародышей облачных частичек [3]. Аэрозоль, попавший в атмосферы в результате процессов горения (или дымовой аэрозоль) состоит, преимущественно, из мелкодисперсных частичек. Ключевой компонент дымового аэрозоля – это сажа, около 90% дымового аэрозоля попадает в атмосферу в результате деятельности человека [4]. Типирование аэрозоля может быть произведено на основе анализа оптических характеристик, полученных с лидара таких как: деполаризационное соотношение, компонента Ангстрема, оптическая толщина аэрозоля [5]. Траектории воздушных масс, содержащих различные аэрозоли могут быть установлены с помощью модели HYSPLIT [6].

Задачи исследования

- Получение оптических параметров аэрозолей, типирование аэрозолей на основе этих параметров
- Определение происхождения аэрозолей на основе анализа траекторий воздушных масс над Бухарестом

Предметом исследования являются аэрозольные частицы для двух различных случаев. Первый случай, предположительно связан с попаданием в атмосферу продуктов горения органического материала. Второй случай, предположительно, связан с приходом воздушных масс, содержащих пылевые частички, поднятыми в атмосферу в районе Сахары.

Объектом исследования является атмосфера в районе города Магуреле (пригород Бухареста: 26.029E, 44.348N, 93 метра над уровнем моря).

Методология:

- Многоканальный лидар RALI. Информация об оптических характеристиках аэрозолей на основе каналов 355, 532 и 1064 нанометра: коэффициент обратного рассеяния, деполяризационное соотношение.
- Фотометр, информация об оптических характеристиках аэрозоля: компонент Ангстрема, оптическая толщина аэрозоля.
- Модель HYSPLIT для построения траекторий воздушных масс, наблюдавшихся в районе Бухареста.

Результаты: на основе модели HYSPLIT были установлены источники аэрозолей. На основе анализа оптических характеристик с фотометра и многоканального лидара были установлены: размер и деполяризационные свойства аэрозолей для обоих случаев. В первом случае аэрозоль был классифицирован как крупнодисперсная пыль, попавшая в атмосферу над Бухарестом в результате переноса воздушных масс над Средиземным морем из Сахары. Во втором случае аэрозоль был успешно классифицирован как продукт горения.

Список использованных источников

1. Charlson R J., S. E. Schwartz, J. M. Hales, R. D. Cess, J. A. Coakley, J. E. Hansen, D. J. Hoffman "Climate forcing by anthropogenic aerosols", *Science*, 255, 423-430, 1992.
2. Kinne, S., M. Schultz, C. Textor, S. Guibert, Y. Balkanski, S. E. Bauer, T. Bernsten, T. Berglen, O. Boucher, M. Chin, W. Collins, F. Dentener, T. Diehl, R. Easter, H. Feichter, D. Fillmore, S. Ghan, P. Ginoux, S. Gong, A. Grini, J. Hendrick, M. Herzog, L. Horowitz, I. Isaksen, T. Iversen, A. Kirkevg, S. Kloster, D. Koch, J. E. Kristjansson, M. Krol, J. F. Lamarque, G. Lesins, X. Liu, U. Lohmann, V. Montanaro, G. Myhre, J. Penner, G. Pitari, O. Seland, P. Stier, T. Takemura, X. Tie, 2006; An AeroCom initial assessment optical properties in aerosol component modules of global models. *Atmos. Chem. Phys.*, 6, 1815-1834, doi:10.5194/acp-6-1815-2006.
3. Papayannis A., V. Amiridis, L. Mona, G. Tsanakis, D. Balis, J. Bosenberg, A. Chaikovski, F. De Tomasi, I. Grigorov, I. Mattis, V. Mitev, D. Muller, S. Nickovic, C. Peraz, A. Pietruczuk, G. Pisani, F. Ravetta, V. Rizi, M. Sicard, T. Trickl, M. Wiegner, M. Gerding, R. E. Mamouri, G. D'Amico and G. Pappalardo, 2008; Systematic lidar observations of Saharan dust over Europe in the frame of EARLINET (2000-2002), *Journal of geophysical research*, vol. 113, D10204, doi:10.1029/2007JD009028
4. N. Mahowald, T. D. Jickells, A. R. Baker, P. Artaxo, C. R. Benitez-Nelson, G. Bergametti, T. C. Bond, Y. Chen, D. D. Cohen, B. Herut, N. Kubilay, R. Losno, C. Lui, W. Maenhaut, K. A. McGee, G. S. Okin, R. L. Seifert, S. Tsukuda: "Global distribution of atmospheric phosphorus sources, concentrations and deposition rates and anthropogenic impacts", *Global biogeochemical cycles*, vol. 22, GB 4026, doi:10.1029/2008GB003240, 2008
5. Weitkamp C., 2005: "Lidar, Range-Resolved Optical Remote Sensing of the Atmosphere", Springer Series in *Optical sciences v. 102*
6. Draxler, R.R., and G.D. Hess, 1997: Description of the HYSPLIT_4 modeling system. *NOAA Tech. Memo. ERL ARL-224*, NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ Zn РАСТЕНИЯМИ ИЗ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДАННЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

Миршанова А.Р., Артамонова Е.Н.

Государственный университет имени Шакарима города Семей, г. Семей,
Республика Казахстан, afi-mir@mail.ru

Аннотация

В работе проведен модельный опыт по экстракции цинка из темно-каштановой нормальной среднесуглинистой почвы Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Определен фоновый уровень валового и подвижного цинка в данных почвах. Проведена оценка накопления цинка растениями при различных уровнях загрязнения почвы цинком. По результатам анализа выявлены виды растений, наиболее и наименее подверженные угнетению, а также виды, обладающие максимальной аккумулялирующей способностью по отношению к цинку.

Ключевые слова: рекультивации почв, фиторемедиация.

Актуальность. Среди известных в настоящее время методов очистки почв наиболее перспективной представляется фиторемедиация, где используется природная способность растений накапливать в клеточных органеллах корня, стебля и листьев ионы тяжелых металлов (ТМ) в виде различных нетоксичных для растений комплексов. По сравнению с физическими и химическими технологиями рекультивации техногенных почв от токсикантов, способ их очистки с помощью растений является менее дорогостоящим, экологичным, эффективным и безопасным.

Важным достоинством биологических методов очистки почв является возможность рекультивации больших территорий, относительно низкая стоимость по сравнению с другими технологиями и слабое негативное воздействие на окружающую среду [4, 5]

Цель работы: изучение возможности использования культурных и дикорастущих растений Восточного Казахстана для фиторемедиации загрязненных почв от цинка при различных уровнях загрязнения темно-каштановой почвы в условиях модельного вегетационного опыта.

Для достижения данной цели, мы ставили перед собой следующие *задачи*:

1. Определить фоновый уровень валового и подвижного цинка в почвах, изучить трансформацию форм соединений этого элемента при различных уровнях его поступления (1, 3, 5 ПДК);
2. Исследовать влияние возрастающих доз цинка на биопродуктивность и другие показатели проростков полыни горькой (*Artemisia vulgaris* L.), овса посевного (*Avena sativa* L.), капусты пекинской (*Brassica rapa* L.), гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* L.), люцерны посевной (*Medicago sativa* L.), щавеля обыкновенного (*Rumex acetosa* L.) и пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) в условиях модельного опыта;
3. Оценить уровень накопления цинка растениями при различных уровнях загрязнения почвы цинком.

Лабораторные модельные опыты проводились на образцах пахотного горизонта темно-каштановой нормальной среднесуглинистой почвы Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Образцы почв отбирались на участках, не подверженных техногенному воздействию, возле с. Новопокровка Бородулихинского района.

Для модельных опытов по извлечению цинка культурными растениями были выбраны растения: полынь горькая (*Artemisia vulgaris* L.), овес посевной (*Avena sativa* L.), капуста пекинская (*Brassica para* L.), гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* L.), люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), щавель обыкновенный (*Rumex acetosa* L.), пшеница мягкая (*Triticum aestivum* L.).

Цинк вносили в почву в форме нитрата в дозах 1, 3, 5 ПДК, принятые в Республике Казахстан [Приказ..., 2004], эквивалентных 23, 69, 115 мг на 1 кг воздушно-сухой почвы в пересчете на металл.

Постановка вегетационных опытов проведена по методике Журбицкого [1]. Содержание цинка в почвенных и растительных образцах определяли фотоколориметрическим химическим дитизиновым методом Г.Я. Ринькиса [6].

Почва, использованная для постановки вегетационных опытов, является темно-каштановой среднесуглинистой. Установлено, что исследованная почва обладает следующими показателями: рН составляет 7,20 – реакция околонейтральная, содержание гумуса – 2,7 %, физическая глина составляет 39%, илистая фракция – 10,1%. Проведено сопоставление полученных показателей темно-каштановой почвы со шкалой буферной способности почв В.Б. Ильина [2]. Согласно предложенной градации исследуемая темно-каштановая почва характеризуется средней степенью буферности.

В исследованной темно-каштановой почве валовое содержание цинка составило $29,9 \pm 1,5$ мг/кг, что почти в 2 раза ниже кларка данного элемента в почве (50 мг/кг) и намного ниже кларка в литосфере (83,0 мг/кг), меньше ПДК по Клоке и немного выше ПДК, используемых в Казахстане (23 мг/кг) [6].

Таким образом, валовое содержание исследуемого элемента в исходной почве соответствует фоновому уровню для среднесуглинистых темно-каштановых почв данного региона.

Оценка экологического состояния загрязненных ТМ почв сводится не только к изучению валового содержания, но и к установлению содержания в них подвижных форм соединений. Цинк в этом плане не становится исключением. В техногенных почвах значительная часть цинка может оказываться в составе подвижных и доступных растениям соединений. Так, исключительно важное экологическое значение при изучении миграции металла в системе почва-растение приобретают сведения об их подвижности, то есть способности переходить из твердой фазы в жидкую. При переходе в жидкую фазу (почвенный раствор) повышается вероятность поступления металлов в растения. Межфазное распределение, таким образом, является ключевым фактором, определяющим подвижность ТМ в почвах и их биологическую доступность.

Известно, что в фоновых почвах цинк находится преимущественно в прочно закрепленных почвенных соединениях. А на долю подвижных форм ТМ приходится соответственно всего 5 – 15 % от общего количества определенных в почве ТМ. Данные закономерности подтверждаются и полученными результатами. Так, в незагрязненной

почве для форм соединений элементов в абсолютном и относительном выражении концентраций характерен следующий ряд: водорастворимая < обменная < кислоторастворимая. При этом относительная концентрация форм цинка увеличивалась от 0,16 до 5,78 %.

При возрастании загрязнения почв цинком увеличивается как его валовое содержание, так и концентрация форм соединений этого элемента с одновременным их перераспределением, зависящим от величины загрязнения, состава и свойств почвы. При этом характер накопления форм элементов распределялся таким же образом, как и в фоновой почве – содержание цинка увеличивалось от водорастворимой к кислоторастворимой.

Согласованно увеличивается как валовое содержание, так и формы соединений цинка при искусственном загрязнении темно-каштановой почвы. Так, в загрязненной почве для форм соединений цинка характерен аналогичный незагрязненной почве ряд: водорастворимая < обменная < кислоторастворимая.

С возрастанием дозы внесения цинка концентрация водорастворимых форм увеличивается от 1,3 до 11,3 раз по сравнению с контролем, обменных – от 1,5 до 36,9 раз и кислоторастворимых – от 8,2 до 191,4 раз. Таким образом, в почве резко увеличивается доля потенциально доступного растениям цинка, растворимого в 1 н. растворе соляной кислоты. В то же время доля цинка, доступного растениям, растворимого в таких реагентах как дистиллированная вода и NaNO_3 , остается весьма низкой.

Для более объективной оценки доступности цинка растениям необходимо учитывать относительную величину его подвижности.

Выявлено, что доля водорастворимых форм практически не изменяется при возрастании дозы загрязнения и остается в пределах 0,07 – 0,08 %. Установлено заметное увеличение обменной формы – от 1,72 % при дозе внесения цинка 1 ПДК до 4,92 % при дозе внесения 5 ПДК. Максимальное накопление форм соединений цинка отмечалось в кислоторастворимой форме при дозах внесения этого элемента 5 ПДК (38 %).

Основная тенденция увеличения подвижности цинка состоит в том, что с ростом дозы внесенного металла увеличивалась доля более мобильных форм. Подвижной формой цинка является катион со степенью окисления +2, но в почве могут присутствовать и другие формы нахождения данного элемента, растворимые комплексные соединения и др. Важно отметить низкую долю водорастворимых форм цинка - максимум 0,5 % от валового содержания при выбранных уровнях загрязнения. Высокая связываемость цинка должна прямым образом отразиться на его поступлении в растения.

В научной литературе подробно описывается токсичное действие металлов, в том числе и цинка на растения, которое проявляется в общей задержке роста, некрозах, хлорозах, отмирании листьев и, как правило, снижение их общей продуктивности. Из вышеуказанных симптомов фитотоксичности в данной работе в наибольшей степени по мере увеличения уровня загрязнения почвы цинком выявлено снижение прироста биомассы проростков относительно контроля.

Установлено, что значения биопродуктивности растений при возрастающих дозах загрязнения темно-каштановой почвы цинком изменяются неоднозначно и зависят как от уровня загрязнения, так и вида растений. Так, выявлено, что при минимальной дозе

внесения цинка (1 ПДК) происходит увеличение надземной биомассы большинства видов. Для дозы цинка 5 ПДК наблюдалось значительное снижение биомассы растений. Уменьшение биомассы для максимального уровня загрязнения почвы цинком (5 ПДК) составило 2-4 раза. Максимальный уровень загрязнения почвы цинком (5 ПДК) вызывал снижение биомассы надземной части большинства исследованных видов более чем на 40 %.

Согласно расчетным данным, в условиях повышенного цинкового стресса наиболее подвержен угнетению вид капуста пекинская, наименее – овес посевной.

Установлено, что с возрастанием дозы загрязнения почв цинком происходит закономерное увеличение содержания данного элемента во всех исследованных растениях.

Выявлено, что даже незначительное количество поступившего цинка в почву значительно сказывается на уровне транслокации цинка в проростки растений. Так, уровень содержания данного элемента увеличивается относительно контроля в 2 раза в надземной части для различных видов при дозе внесения цинка 1 ПДК (23 мг/кг).

Содержание цинка в проростках исследованных растений в контрольном варианте колеблется от 16,4 до 28,4. Максимальное накопление данного элемента в контрольном варианте без внесения солей цинка характерно для овса посевного, минимальное – для гречихи обыкновенной и люцерны посевной. При среднем уровне загрязнения (3 ПДК) наблюдается возрастание концентрации цинка в проростках от 2,5 до 4 раз. При максимальной дозе загрязнения почвы цинком (5 ПДК), наибольшее накопление этого металла было выявлено для таких видов, как люцерна посевная и щавель кислый. При этом, концентрация цинка в проростках всех растений при дозах внесения 3 и 5 ПДК превысила его ПДК для кормов [3]. При дозе 5 ПДК концентрация этого элемента выше токсического порога для кормовых культур, установленного Кабата-Пендиас (60-100 мг/кг). Таким образом, максимальной аккумулялирующей способностью по отношению к цинку обладают виды щавель кислый и люцерна посевная.

Полученные в условиях вегетационных опытов сведения о содержании и распределении цинка в темно-каштановой почве и различных растениях при разных уровнях загрязнения данным металлом позволят оценить возможность их использования при реабилитации техногенно нарушенных экосистем методом фитоэкстракции.

Список использованных источников

- 1 Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. - М.: Наука, 1968. - 263 с.
- 2 Ильин В.Б. Элементарный химический состав растений. – Новосибирск: Наука, 1985. – 129 с.
- 3 Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 151с.
- 4 Панин М.С., Койгельдинова М.Т. Фитоэкстракция тяжелых металлов из почвы / Семипалатинский гос. педагогический ин-т. - Семей: Интеллект, 2012. - 182 с.

5 Панин М.С., Купреева А.В. Фитоэкстракция тяжелых металлов растениями из загрязненных темно-каштановых почв // Докл. III Межд. научно-практ. конф. «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». – Семей, 2004. – Т. 2. – С. 306-311.

6 Ринькис Г.Я. Методы анализа почв и растений / Г.Я. Ринькис, Х.К. Рамане, Т.А. Куницкая. Рига: Зинатне, 1987. - 174 с.

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПРИНЦИП МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНСОРЦИИ ЭКОТОНОВ ЗАЩИТНОГО ТИПА (НА ПРИМЕРЕ ЛЬВОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ)

Руда М.В.

НЛТУ Украины, Львов, Украина, marichkarmv@gmail.com

Аннотация

Проанализировано состояние окружающей среды Львовской железной дороги, методы ведения хозяйства и определить основные направления имплементации экосистемного принципа мониторинга и контроля качества в этих условиях. Разработаны основы экосистемного подхода мониторинга и контроля качества консорции экотонів защитного типа Львовской железной дороги. Рассмотрены вопросы перехода экологического мониторинга и контроля качества консорции экотонів защитного типа на экосистемный принцип. В рамках экосистемного подхода предложено ресурсно-экологическую гармонизацию целевых подходов экологического мониторинга в защитных лесных насаждениях железной дороги и систему хозяйствования для консорции экотонів защитного типа.

Ключевые слова: экологический мониторинг, консорция экотонів, защитные лесные насаждения, экосистемный принцип, железнодорожный транспорт.

Особого внимания сегодня требуют вопросы экологического мониторинга и контроля техногенных систем с целью повышения экологических и защитных функций прилегающих экотонів, продуктивности сельскохозяйственных земель, надежного восстановления коренных лесонасаждений, расширение природно-заповедного фонда, развития экологической сети. Для Украины, которая по плотности железнодорожной сети и грузонапряженности превышает многие страны Центральной Европы, актуален вопрос экологического мониторинга и контроля качества на путях железнодорожного транспорта [3, 5, 2].

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что крайне необходимо совершенствование существующей на сегодня модели мониторинга и контроля качества окружающей среды на экосистемном принципе, который бы учитывал сохранение окружающей среды, совершенствования управления природными ресурсами, местные экологические проблемы.

Научная новизна полученных результатов. Полученные результаты проведенных исследований впервые на экосистемном уровне дают возможность обобщить данные по развитию конфликта между природопользованием и охраной окружающей среды на путях железнодорожного транспорта Украины. Впервые рассмотрен вопрос перехода экологического мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа на экосистемный принцип. В рамках экосистемного подхода предложено ресурсно-экологическую гармонизацию целевых подходов экологического мониторинга в защитных лесных насаждениях (ЗЛН) железной дороги и систему хозяйствования для консорции экотонов защитного типа.

Цель и задачи исследований – определение основных приоритетов экосистемного принципа мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа Львовской железной дороги для разработки программы устойчивого развития железнодорожного транспорта Украины. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: проанализировать состояние окружающей среды исследуемого региона, методы ведения хозяйства и определить основные направления имплементации экосистемного принципа мониторинга и контроля качества в этих условиях; разработать основы экосистемного подхода мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа Львовской железной дороги; определить и проанализировать основные направления сохранения и воспроизводства биоразнообразия ЗЛН Львовской железной дороги.

Объект исследования – современные методы хозяйствования в ЗЛН Львовской железной дороги. *Предмет исследования* – состояние консорции экотонов защитного типа Львовской железной дороги в условиях антропогенного воздействия.

Методы исследования – полевые, камеральные, изучение учетно-фондовых материалов. Для сбора полевого материала использовались экспедиционные, экономико-статистические и аналитические методы системного анализа.

Полученные результаты. Анализ системы экологического мониторинга в Украине, проведен В.Д. Бакуменко и Б.А. Горлицкой показал, что в настоящее время система экологических показателей насчитывает 2000 определенных показателей, непосредственно характеризующих измеряемые свойства, процессы, явления; несколько сотен экологических индикаторов, характеризующих состояние отдельных экосистем; около 130 экологических индексов – обобщающий оценки состояния и техногенной нагрузки окружающей среды, оценки динамических изменений в различных областях природопользования. Источниками получения экологической информации являются данные соответствующих мониторинговых исследований, проводимых Министерством экологии и природных ресурсов, Министерством здравоохранения, Министерством экономики, Министерством финансов, другими ведомствами, обобщения, предоставляемых Министерством статистики в виде ежегодных статистических сборников [1].

Окружающая природа состоит из экосистем, где все компоненты тесно взаимосвязаны между собой [4]. Поэтому наблюдение за окружающей средой, по сути, является наблюдением за экосистемами различного уровня организации. Оно должно охватывать различные компоненты экосистем и вместе с тем быть иерархически организованным, чтобы не упустить из виду их взаимосвязь, а поскольку эти компоненты образуют в природе систему, нужна система наблюдения за ними. В связи с требованиями сегодняшней системы принятия решений, необходимо соответствовать международным критериям по этому вопросу возникают задачи по разработке систем экологического мониторинга и на путях железнодорожного транспорта Украины.

Особое внимание в связи с вышесказанным заслуживает Львовская железная дорога, расположенная на территории семи областей западного региона Украины и граничит с такими странами

как Беларусь, Польша, Словакия, Венгрия, Румыния, Молдова. Общая длина пути на Львовской железной дороге 4491,3 км.

Необходимость учета экосистемного принципа мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа на Львовской железной дороге вызвана потребностью: эффективно реагировать на негативные изменения, которые наблюдаются в экологическом состоянии прилегающей к железнодорожным путям территории; интеграции субъектов мониторинга окружающей среды в пределах областей с целью оптимизации процессов сбора, первичной обработки, хранения и передачи экологической информации; обобщение данных по экологическому состоянию отдельных природных ресурсов, которые накапливаются разными организациями - субъектами мониторинга природной среды с целью анализа информации, предоставления соответствующих справок местным органам государственной власти для обеспечения информационно-аналитической поддержки решений, принимаемых; повышение уровня оперативности предоставления экологической информации, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; усовершенствования за счет более качественного информационного обеспечения системы контроля в сфере охраны окружающей среды и природопользования; повышение эффективности разработки и выполнения различных экологических программ, в том числе тех, которые выполняются по международным проектам; всестороннее информирование населения о состоянии валил железной дороги на окружающую среду, повышение у властных структур и населения уровня экологической культуры и экологических знаний.

Плотная сеть железнодорожных путей с четко выраженным центральным узлом в г. Львове вызывает чрезмерную антропогенную нагрузку на ландшафтные комплексы, имеющие природные особенности. Характерной особенностью Львовской области является пестрота природных условий и богатство природных ресурсов. Рельеф Львовщины на юге горный, дальше на север меняется на возвышенный в Прикарпатье, горбогирный на Подольской возвышенности, низменный на Малом Полесье и Верхньосянський равнине и снова на возвышенный в пределах Волынской возвышенности. Большая часть региона лежит в влажной, умеренно теплой агро-климатической зоне, только юго-западная часть области находится в Карпатском регионе вертикальной климатической зональности. Географические особенности области влияют и на фитоценотическая структура лесонасаждений вдоль железной дороги, ведь защитные полосы создавались с учетом лесорастительных условий определенной территории на Львовщине. Защитные лесные насаждения железной существенно изменяют процессы почвообразования, экологическую и биологическую емкость территории (численность и состав живых организмов), предохраняют атмосферу от загрязнения пылью, вредными газообразными продуктами и радионуклидами, обогащают окружающую среду кислородом, улучшают качество вод и санитарное состояние прилегающих сельскохозяйственных угодий, особенно при широком применении, пестицидов и других химических средств обработки путевого полотна.

Основными недостатками современного экологического мониторинга и контроля качества по состоянию консорции экотонов на Львовской железной дороге являются: использование в системе мониторинга для расчетов только статистических методов обработки информации, не позволяет определить с достаточной вероятностью характер тенденции рассматриваемых изменений уровня загрязнения в биосфере.

В связи с этим целесообразно проводить экологический мониторинг и контроль качества по следующим направлениям: изучение функциональной роли защитных систем лесонасаждений и их комплексного воздействия на окружающую среду в условиях современного научно-технического прогресса и интенсификации сельскохозяйственного производства; внедрение экосистемного принципа

мониторинга и контроля качества не только защитных лесонасаждений железной дороги, а консорции экотонов защитного типа железнодорожного транспорта приводит разработку методов комплексных исследований агроклиматических и биотических ресурсов облесенных территорий и выявления наиболее эффективного их использования.

Новая постановка вопроса требует разработки новых теоретических положений в защитном лесоразведении и учете всех компонентов окружающей среды, формируют специализированную консорциуму экотнив защитного типа, что в свою очередь даст толчок новым прикладным исследованиям, подходам к технологии их создания и эксплуатации. Таким образом учет экосистемного принципа мониторинга и контроля качества позволяет при использовании многоспектральных данных наиболее полно учесть взаимосвязи между составляющими биоразнообразия и факторами среды, которые на них влияют; среди составляющих биоразнообразия и факторов среды можно установить те, которые могут быть определены по многоспектральные данными.

Общая схема учета экосистемного принципа мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа сочетает установления и оценки соответствующих факторов среды путем прямого или косвенного определения по материалам мониторинга их количественных показателей, а также создание на основе многоспектральных изображений пространственной основы для оценки влияния объекте железной дороги на состояние окружающей среды.

Экосистемный принцип мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа прежде всего учитывает свойства природных комплексов: устойчивость, коммутативности, аддитивность, инвариантность, а также многофакторную корреляцию компонентов природы.

Для эффективного учета экосистемного принципа мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа на путях железнодорожного транспорта необходимо иметь достоверную, своевременную и полную информацию о главных параметры текущих состояний компонентов окружающей среды и техногенных факторов, влияющих на них, поэтому к информации, которая формирует основу научно обоснованных решений, необходимо выдвигать следующие требования: полнота и сбалансированность, полученные показатели должны позволять использовать выбранную стратегию оценки и соответствовать поставленным целям проведения экологического мониторинга: определять степень эмиссии загрязнителей, характеризовать проблемы качества окружающей природной среды; чувствительность – целесообразно было бы установить для каждой переменной соответствующий диапазон значений, в пределах которого она может меняться, и соответственно этому отобразить корректные методики ее определения; статистическая зависимость между индикаторами здоровья и среды; возможность интерпретации полученной информации; доступность и надежность данных; принцип биоиндикации, как направление повышения объемов получения экологической информации при сохранении расходов на реализацию программ.

Экосистемный принцип мониторинга и контроля качества консорции экотонов защитного типа позволяет рассматривать экологический мониторинг объектов железнодорожного транспорта несколько шире, чем наблюдение за загрязнением окружающей среды. По сути, речь должна идти о наборе критериев, пригодных для оценки как текущей ситуации, так и направлений развития ПЖД с точки зрения устойчивого развития. К сожалению, пока такой набор четко не определен.

Для получения достоверной информации о характере влияния уровня загрязнения на защитные лесные насаждения Львовской железной дороги экосистемный принцип мониторинга и качества консорции экотонов защитного типа необходимо реализовывать в следующих направлениях: применения не только методов математической статистики, но и информации о механизмах реакции экосистем на

внешнее воздействие; выявления степени влияния конкретных внешних факторов на состояние природной среды; установления влияния взаимосвязей различных параметров экотонов тенденцию развития биосферы; изучение периодичности временной и пространственной изменчивости анализируемых параметров биосферы; получения возможности получения отдельной оценки количественных параметров развития природных и антропогенных процессов в консорции экотонов и прогнозирования тенденций в биосфере при совокупном воздействии естественных и антропогенных факторов; определения оптимального числа натурных измерений одного параметра в биосфере и уровня достаточной точности инструментальных средств экологического мониторинга.

Учет экосистемного принципа мониторинга и контроля качества консорций экотонов защитного типа на Львовской железной дороге позволит повысить: уровень адекватности действительному экологическому состоянию окружающей среды его информационной модели; оперативность получения и достоверность первичных данных по качеству окружающей среды; уровень и качество информационного обслуживания потребителей екоинформации на основе сетевого доступа к банкам данных.

Список использованных источников

1. Формирование системы экологических макроиндексов как средство повышения эффективности государственного управления охраной окружающей среды / В.Д.Бакуменко, Б.А. Горлицкий // Вестник НАГУ при Президенте Украины. - 1996. - Вып. 2. - С. 59 - 64.
2. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л., 1979.
3. Герасимов И. П. Научные основы мониторинга окружающей среды // Мониторинг состояния окружающей природной среды. – Л., 1977. – С. 41–52.
4. Munn R. E. Global Environmental Monitoring System (GEMS). Action Plan for Phase 1. SCOPE, rep. 3. – 130p.
5. Пичи Дж. Е., Кингслен П., Порт Г.Н. Дж. Стратегия мониторинга и оценка загрязнения окружающей среды // Мониторинг состояния окружающей природной среды. – Л., 1977. – С. 53–68.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ И ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ К ТЕХНОГЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ БЕЛОРЕЧЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Цицуашвили Р.А.

ЮФУ, Ростов-на-Дону, robik08@mail.ru

Аннотация

Изучены закономерности локализации естественных радионуклидов в породах Белореченского месторождения, породных отвалах и в почвах прилегающих ландшафтов. Признаков концентрирования естественных радионуклидов в почвах не выявлено; накопление ^{226}Ra в дерновом горизонте аллювиально-дерновой почвы определяется

особенностями почвообразования, климатическими условиями и свойствами самой почвы. Установлен высокий нейтрализующий потенциал природной среды.

Ключевые слова: естественные радионуклиды, почва, породы, природный ландшафт, техногенное загрязнение.

Построение моделей, адекватно описывающих протекающие процессы при разработке природоохранных технологий, требует привлечения эмпирических данных, отражающих влияние сложности компонентного состава системы и изменения параметров среды на протяжении длительных промежутков времени.

Актуальность. Природно-техногенные системы горных выработок интересны в отношении выявления закономерностей миграции естественных радионуклидов, выступающих в роли загрязнителей природной среды, и их влияния на природные ландшафты. Привлекательным в этом плане объектом служат горные выработки неэксплуатируемого Белореченского месторождения, расположенного в горной части республики Адыгея (на правом притоке р. Белой – р. Сюк, в 8 км к югу от станции Даховская) на фланге Даховского кристаллического поднятия.

Целью настоящего исследования является изучение закономерностей локализации естественных радионуклидов в природно-техногенной среде Белореченского месторождения и установление потенциала устойчивости ландшафтов к загрязнению.

Объекты и методы их исследования. Белореченское месторождение образует верхний уровень сложного горно-рудного объекта, нижние горизонты которого соответствуют Даховскому урановому месторождению (с уран-сульфидной и уран-арсенидной минерализацией в доломитовых жилах и линзах).

Почвы, преобладающие в районе региона исследования (на левом берегу реки Сюк) – бурые лесные ненасыщенные и аллювиально-дерновые. Почвенные образцы отбирали по генетическим горизонтам и послойно, слоями 0-1, 1-3, 3-5, 5-10, 10-15, 15-25, 25-35 см и далее – слоями по 10 см - до почвообразующей породы. Отобранные образцы почвы высушивали при температуре 100-105 °С, измельчали до размера частиц не более 0,06 мм, герметично упаковывали в счетные геометрии, выдерживали в течение 14-20 суток для наступления радиоактивного равновесия в ряду ^{226}Ra - ^{222}Rn .

Удельную активность естественных радионуклидов (ЕРН) в образцах почвы и породах определяли инструментальным гамма-спектрометрическим методом радионуклидного анализа. Использовали спектрометр гамма-излучения с GeHP-детектором с эффективностью 25% в диапазоне 30-1500кэВ, отношением пик/комpton 51,7:1 (модель 7229N-7500sl-2520, фирмы Canberra) и набор счетных геометрий «Маринелли 1,0 л», «Маринелли 0,5 л», «Дента 0,02 л» (диск высотой $h=7$ мм, диаметром 63 мм). Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) определяли поисковыми дозиметрами-радиометрами СРП-88н, ДРБП-03, ДКС-96.

Устойчивость природных и природно-техногенных ландшафтов территории Белореченского месторождения определяется сложным сочетанием природных эндо- и экзогенных процессов и антропогенной нагрузки. Подземные горные выработки и их отвалы являются источником широко спектра элементов, включая тяжелые металлы и естественные радионуклиды, поступающих в природные ландшафты [1, 3]. При этом анализ их

распределения в почвах и донных отложениях указывает на отсутствие значительного накопления элементов-загрязнителей в донных отложениях и почвах на большей части территории.

Высокий нейтрализующий потенциал во многом обусловлен спецификой физико-географических условий, среди которых необходимо выделить следующее. Активность эрозионных флювиальных процессов, препятствующая аккумуляции материала. Участок среднего течения р. Сюк, к которому принадлежит и площадь месторождения, характеризуется наиболее высокими для Даховского поднятия значениями коэффициента глубины эрозионного расчленения, достигающими 500-540 м/км² (при значениях 250-540 м/км² для Даховского поднятия), и высокой величиной эрозионного расчленения (меняющейся от 3,2-3,8 км/км² в кристаллических породах до 1,7-2 км/км² в его приустьевой части в области развития аргиллитов). Сложность строения долины р. Сюк, по которой осуществляется основной объём механической транспортировки материала горных отвалов, взвешенных и растворенных продуктов выветривания руд и вмещающих пород, лишь на отдельных участках благоприятна для накопления инстративного аллювия. Анализ илистого материала, отобранного у впадения руч. Березового (левый борт долины которого сложен отвалами штольни), указывает на аномально высокие содержания Ni (213 г/т), Cu (192 г/т), Zn (201 г/т) и ряда других металлов, а также на повышенную удельную активность продуктов распада урана ($A_{уд.}^{226}\text{Ra} > 100$ Бк/кг). Однако столь высокие концентрации следует расценивать как временные в виду развития селевых процессов.

Область аккумуляции в нижней пологой части долины р. Сюк выступает в качестве одного из основных физико-химических барьеров на пути транспортировки как механического, так и растворенного материала. Изучение распределения удельной активности ²²⁶Ra в формирующихся здесь аллювиально-дерновые почвах указывает на её значительные колебания в 2009-2013 гг. [1]. При этом максимальные значения ($A_{уд.}^{226}\text{Ra}$ до 37,2-42,2 Бк/кг) отмечаются для верхнего дернового горизонта (0-3 см), насыщенного гумусом (7,7%) и фосфором (P₂O₅ 0,19%). Такого рода вариации могут быть объяснены изменением параметров среды в условиях активного гидродинамического режима р. Сюк, обуславливаемого, в свою очередь, значительным сезонным и годовым изменением количества осадков (в совокупности с типичным для таких физико-химических параметров почвы образованием миграционноспособных комплексных соединений урана).

Закреплению отложений отвалов штолен способствует формирование растительных сообществ. Техногенные ландшафты расположены в лесной зоне с преобладанием дубовых лесов. На деградированных территориях, включая участки отвалов штолен, сформировались сероольшанники – легко занимающие освободившиеся территории кратковременные производные сообщества, в дальнейшем сменяемые коренными лесными породами. Кроме ольхи серой (*Alnus incana*), в составе сообществ встречается граб обыкновенный (*Carpinus betulus*), бук восточный (*Fagus orientalis*), липа кавказская (*Tilia caucasica*), редко – мушмула германская (*Mespilus germanica*). В кустарниковом ярусе присутствует подрост боярышника (*Crataegus pentagyna*), свидины (*Telycrania australis*), калины (*Veburnum opulus*), азалии (*Rhododendron luteum*).

В целом, территория месторождения расположенная в зоне горных лиственных лесов, по условиям миграции соответствует трансэлювиальному ландшафту со сложным сочетанием механических и физико-химических форм миграции.

Распределение естественных радионуклидов в породах и почвах. В пределах Даховского поднятия распределение МЭД и удельной активности естественных радионуклидов (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) обусловлено двумя главными факторами: эволюцией флюидной системы, сопряженной с очагом позднегерцинских субщелочных калиевых гранитов, и флюидной системой, контролируемой Центральным разломом и занимающими аналогичную структурную позицию крупными разломами северо-западной ориентировки [2]. Площадной метасоматоз сопровождался перераспределением радионуклидов, не приводя к их локальным концентрациям. Спецификой отличаются присутствующие в зоне Центрального разлома тектонические линзы кальциевых метасоматитов, отличающиеся повышенными значениями МЭД гамма-излучения (0,30-0,62 мкЗв/час), удельной активности ^{226}Ra и ^{232}Th и присутствием уран-торий-редкоземельной минеральной ассоциации [4]. Максимальные значения гамма-излучения связаны с доломитовыми жилами Даховского месторождения, несущими коффинит-сфалеритовую и коффинит-никелиновую минеральные ассоциации.

Непосредственно в подземных горных выработках Белореченского месторождения значения МЭД гамма-излучения и удельной активности ЕРН существенно варьируют в зависимости от состава пород и близости к зонам тектонических разломов, по которым поступает радон. Так, эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) ^{222}Rn в штольне № 2 составляет 568,9-863,2 Бк/м³ ($\pm 20\%$), в штольне № 3 – 856,4-1245,7 ($\pm 20\%$) Бк/м³, при этом максимальные значения отмечаются в зонах тектонической трещиноватости.

Фоновые значения МЭД гамма-излучения в породах отвалов не превышают значений для фоновых пород участка (за исключением редких аномальных образцов с урановой минерализацией), а эффективная активность – $A_{\text{эфф}} = A_{\text{Ra}} + 1,3A_{\text{Th}} + 0,09A_{\text{K}}$ (НРБ-99/2009) – в основном соответствует I классу материалов.

В почвах закономерности распределения ЕРН изучены гипсометрически ниже месторождения, на левобережье р. Сюк (в зоне вероятного потока рассеяния Даховского месторождения). Во всех горизонтах почв удельная активность ^{226}Ra и ^{232}Th ЕРН не превышает средних значений для почв территории Даховского поднятия (24,8 Бк/кг для ^{226}Ra и 31,0 Бк/кг для ^{232}Th). Повышенным накоплением ^{226}Ra характеризуются слои 0-1 см и 1-3 см дернового горизонта Ad в аллювиально-дерновых почвах, приуроченных к пойме р. Сюк. Данные многолетних наблюдений (в летние периоды 2009-2013 гг.) выявляют для этих слоёв и значительные вариации значений удельной активности ^{226}Ra (19 – 26,9 Бк/кг).

Верхний дерновый горизонт аллювиально-дерновой почвы характеризуется относительно высоким содержанием гумуса – 7,7%. Подвижность урана (и, как следствие, вариации активности дочернего ^{226}Ra) может объясняться как значением рН~6,2, определяющим вероятность образования миграционно-способных комплексных соединений, так и резкими изменениями параметров среды в условиях активного гидродинамического режима р. Сюк. Роль глинистых компонентов, обладающих высокой величиной удельной сорбирующей поверхности и возможностью катионного обмена, относительно невелика. Преобладающая часть почвообразующего пелитового материала поступает за счет

аллювиального и делювиального привноса продуктов размыва слагающих борта долины аргиллитов, а в составе последних доля смектита (по данным рентгеноструктурных исследований) не превышает 7-8%. В целом признаков концентрирования ЕРН в почвах не выявлено.

Выводы. Неэксплуатируемое с начала 1990-х годов Белореченское месторождение является открытой природно-техногенной системой с активной миграцией широко спектра элементов, геохимически связанной, с одной стороны, с геологическими объектами нижележащего Даховского месторождения, с другой – с поверхностными ландшафтами.

Признаков концентрирования ЕРН как в виде самостоятельных минеральных фаз и изоморфных примесей в минералах ассоциаций, приуроченных к геохимическим барьерам, так и в почвах природных ландшафтов, прилегающих к месторождению, не установлено. Значения и вариации удельной активности ЕРН в почвах района исследования обусловлены особенностями почвообразования, климатическими условиями и свойствами самой почвы.

Не оценивая в рамках данной работы количественные значения выноса элементов в природные ландшафты, лишь отметим, что качественных признаков, указывающих на их патогенное воздействие, не отмечается. Причинами тому служат как высокий нейтрализующий потенциал природной среды, определяемый сочетанием разных групп горных пород в условиях активного водообмена по зонам тектонической трещиноватости, так и динамичность горных ландшафтов.

Список использованных источников

1. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Ермолаева О.Ю., Гончарова Л.Ю., Цицуашвили Р.А. Закономерности распределения естественных радионуклидов и тяжелых металлов в природно-техногенной системе Белореченского месторождения (Большой Кавказ) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12292> (дата обращения: 05.06.2014).

2. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Попова Н.М., Дергачева Е.В. Оценка радиоактивности горных пород некоторых месторождений и рудопроявлений горной части Адыгеи // Современные проблемы геологии, географии и геоэкологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского. – Махачкала: АЛЕФ, 2013. – С. 79-90.

3. Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А., Попова Н.М. Микроминеральные ассоциации щелочного карбонатного геохимического барьера в горных выработках Белореченского барит-полиметаллического месторождения // Фундаментальные исследования. - 2014. - №5. – С.1248-1252.

4. Труфанов В.Н., Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А., Труфанов А.В., Гончаров А.Б. Родингиты Даховского кристаллического массива (Северо-западный Кавказ) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 5. – С. 73-77.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ *ALLIUM SEPA* ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Исаченко Е.В., Лозинская О.В.

МГЭУ им. А.Д. Сахарова, г. Минск, isachenko-lena@mail.ru

Аннотация

В проведенном исследовании с использованием цитогенетического метода *Allium*-тест дана оценка состоянию природной среды Березинского государственного биосферного и Полесского государственного радиационно-экологического заповедников. Сбор материала проводился на территории ПГРЭЗ в зонах отчуждения, которая больше всего пострадала от радиации после аварии на ЧАЭС.

Ключевые слова: Биоиндикация, *Allium sepa*, рентгено-флуоресцентный анализ, ана-телофазный метод, хромосомные aberrации.

Актуальность данной работы связана с тем, что с каждым годом окружающая среда всё больше подвержена комбинированному техногенному загрязнению. Не являются исключением и заповедные территории. Несмотря на то, что здесь не имеет место развитое промышленное производство и сельское хозяйство, учитывая их расположение в целом, они могут подвергаться существенному воздействию антропогенных факторов, что в результате приводит к накоплению в почве соединений тяжелых металлов.

Работа проводилась с *целью* оценить качество среды на территориях Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ) и Березинского государственного биосферного заповедника (БГБЗ) с использованием метода *Allium*-test [1]. В ходе работы было необходимо решить следующие задачи:

1. Определить элементный состав почв с помощью рентгено-флуоресцентного анализа (РФА).

2. С помощью растительной тест системы (*Allium*-test) оценить влияние мутагенного, митозмодифицирующего и генотоксического эффектов водных вытяжек почв на прорастание *Allium sepa*.

Объектом исследования явилась почва, собранная в 2012 году на территории ПГРЭЗ и БГБЗ.

Для исследования была отобрана почва:

-БГБЗ : д.Крайцы (№ пробы 1,2); д. Кветче (№ пробы 3-7); д. Домжерицы (№ пробы 8-12).
-ПГРЭЗ: Станция дезактивации (№ пробы 1-5); д. Бабчин (№ пробы 6,7), д. Дроньки (№ пробы 8,9).

Метод исследования и аппаратура.

Для определения микроэлементного состава почв использовался рентгено-флуоресцентный анализатор СЕР-01. Также проводилась оценка влияния элементного состава почвенных вытяжек на величину митотического индекса, для расчета частоты

хромосомных aberrаций применялся метод ана-телофазного анализа, позволяющий выявить определенные типы хромосомных aberrаций [2,3].

Полученные результаты

В результате проведенных измерений с помощью рентгено-флуоресцентного анализа был определен элементный состав изучаемых образцов. Для анализа было отобрано 6 достоверно определяющихся элементов: медь, марганец, железо, кадмий, свинец, цинк. В ходе исследования был выявлен дисбаланс таких химических элементов, как железо, кадмий и цинк.

Концентрация исследуемых химических элементов в почве БГБЗ.

Анализ данных по элементному составу показал, что содержание железа во всех пробах ниже нормы. Только в образце № 1 концентрация подвижных форм железа составила 6753,809 мг/кг, что ближе всего к нижней границе допустимой концентрации. Наиболее низкая концентрация железа было обнаружено в образце № 7 –3678,777 мг/кг. Содержание кадмия в исследуемых образцах №4, №5, №6, №7, №8, №9 превышает пределы нормы. Наибольшее содержание кадмия было обнаружено в образце №5, там концентрация кадмия составила 12,9987 мг/кг. Максимальная концентрация цинка была обнаружена в образце №8, она равняется 34,9625 мг/кг, а минимальная в №10 и равна 1,3764 мг/кг.

Концентрация исследуемых химических элементов в почве ПГРЭЗ.

Пункты сбора образцов были выбраны в населенных пунктах, где население после аварии на ЧАЭС было отселено, т.е. антропогенное давление в настоящее время там отсутствует, нет промышленности и практически нет транспортной нагрузки.

Анализ данных показал, что содержание железа в почве ПГРЭЗ также ниже нормы. Ближе всех к нижней границы допустимой концентрации относится образец № 2, там концентрация железа составила 7733,7 мг/кг. Наименьшее значение концентраций подвижных форм железа было обнаружено в образце № 8 –1789,95мг/кг. Максимальное содержание кадмия было выявлено в образце №9, где концентрация составила 4,00505 мг/кг. Максимальная концентрация цинка была обнаружена в образце №4, здесь она составляет 32,93045 мг/кг, а минимальная в №8 и равна 1,10085 мг/кг.

Подводя итог выше изложенному, необходимо отметить, что почвы двух заповедников испытывают серьезный микроэлементный дисбаланс. В результате чего это также негативно сказывается на цитогенетических показателях. Несмотря на то, что ПДК не всегда превышает норму, практически все исследуемые точки испытывают нехватку или избыток микроэлементов.

Оценка загрязненности почв тестируемых пунктов тяжелыми металлами с помощью митотической активности.

Митотический индекс (МИ) характеризует пролиферативную активность клеток корневой меристемы, которая в свою очередь может подавляться или стимулироваться за счет компонентов, находящихся в почвенных вытяжках. Важным является наличие непосредственного контакта клеток корня с почвенными экстрактами.

На рисунке 1 представлены результаты анализа цитотоксичности вытяжек исследуемых почв Березинского государственного биосферного заповедника.

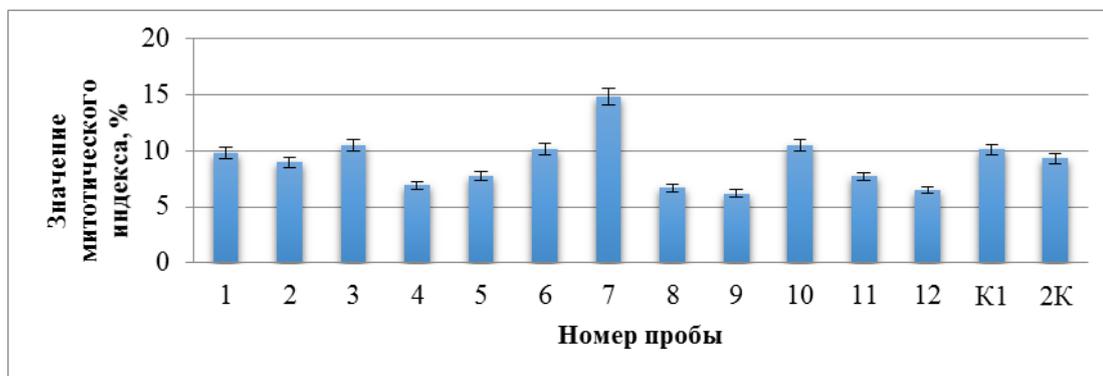


Рис.1. Значения митотического индекса в клетках корневой меристемы лука *Allium cepa*, проращиваемого на вытяжках из почв БГБЗ.

Полученные значения МИ в БГБЗ носят неравномерных характер (при сравнении с K1 и K2). Высокий показатель митотической активности в точке №7 относительно обоих контролей ($p < 0,05$). В точках №1, №2, №3 №6 и №10 значения митотической активности приближаются к таковым K1 и K2 ($p > 0,05$). Для остальных точек характерна низкая митотическая активность относительно обоих контролей ($p < 0,05$). Снижение митотической активности может быть вызвано репаративными процессами в клеточном цикле и его остановкой в контрольной точке, связанных с микроэлементным дисбалансом.

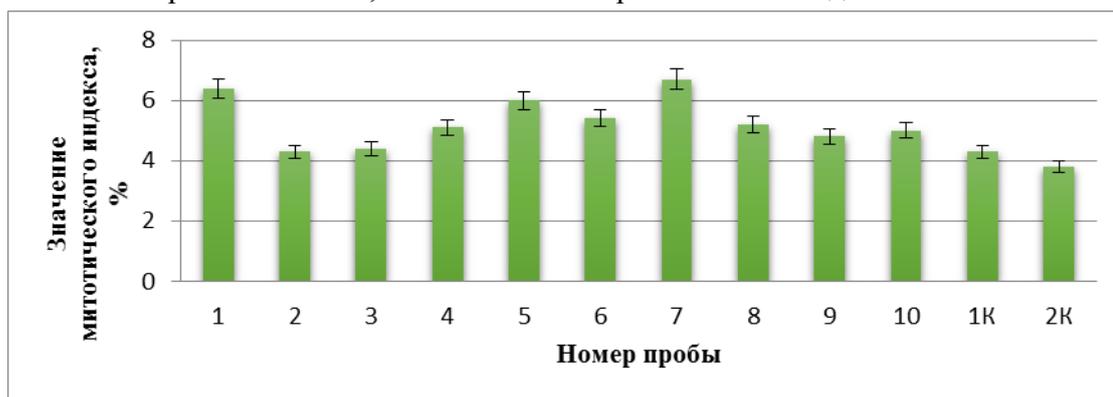


Рис.2. Значения митотического индекса в корневой меристеме лука *Allium cepa*, проращиваемого на вытяжках из почв ПГРЭЗ.

На рисунке 2 представлены результаты анализа цитотоксичности вытяжек исследуемых почв Полесского государственного радиационного заповедника. Высокие показатели митотической активности наблюдаются в точках №1 и №7 относительно обоих контролей ($p < 0,05$). Наиболее низкая митотическая активность наблюдалась в точке №2 и приближается к показателю МИ в K1 ($p > 0,05$).

В клетках меристемы проросших семян на почвенных вытяжках БГБЗ было обнаружено: 21 клетка с отставанием хромосомы, 80 клеток с опережением хромосомы, 8 клеток с образованием моста, 11 клеток имеющих микроядро. Также были случаи сочетания нескольких aberrаций: например образование моста и опережающая хромосома.

При оценке уровня цитогенетических нарушений в клетках апикальной корневой меристемы семян *Allium cepa* на почвенных вытяжках ПГРЭЗ были зафиксированы в пересчете на 1000 клеток: 40 клеток с отставанием хромосомы, 22 клетки с опережением, 14 клеток с образованием моста, 1 клетка с микроядром, 3 клетки со свободной хромосомой и 1 клетка с фрагментом хромосомы.

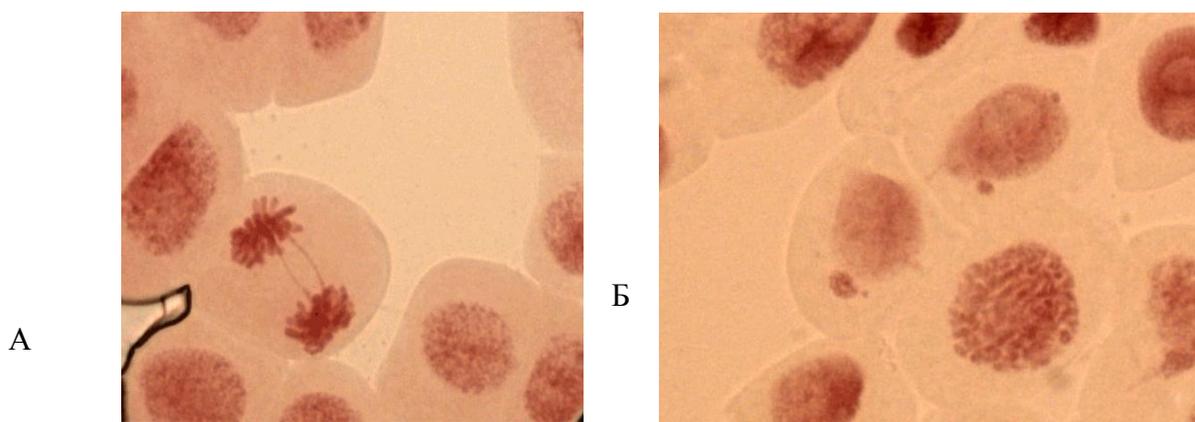


Рис. 3. Аберрации, наблюдаемые в Березинском государственном биосферном заповеднике: А – Двойной мост; Б – микроядра; x400, краситель кармин.

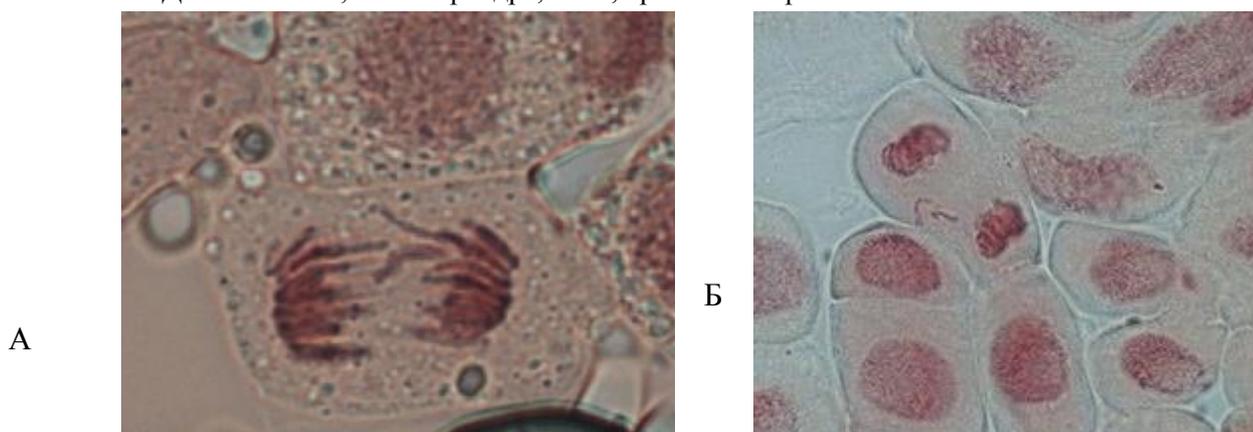


Рис. 4. Аберрации, наблюдаемые в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике: А– Отставание и свободная хромосома ; Б – Свободные хромосомы; x400, краситель кармин.

Выводы

На основании данных рентгенофлуоресцентного анализа, было изучено содержание в исследуемых почвах таких микроэлементов как медь, марганец, железо, кадмий, свинец, цинк. В ходе исследования было отмечено, что изучаемые экосистемы обладают разным уровнем дисбаланса как макро-, так и микроэлементов, что напрямую связано с уровнем антропогенной нагрузки.

На основании цитологических и цитогенетических показателей была оценена загрязненность почв тестируемых пунктов тяжелыми металлами. Количественная оценка величины энергии прорастания позволила оценить общую генотоксичность почв. На почвах, собранных в Березинском биосферном заповеднике максимальная митотическая активность (МИ=15%) наблюдалась в точке №7. Для ПГРЭЗ максимальные показатели митотической активности составили всего (6,5%) для точки №1 и №7. В препаратах апикальной корневой меристемы проросших семян *Allium cepa* на почвенных вытяжках Березинского государственного биосферного заповедника наиболее часто встречаемыми хромосомными аберрациями являются опережения хромосом, а для Полесского государственного радиационно-экологического заповедника – отставания хромосом.

На основе цитогенетического анализа можно сделать вывод о том, что *Allium cepa* чувствителен к нарушению элементного гомеостаза. Реакция *Allium cepa* на содержание

тяжелых металлов в почвах и их синергического эффекта, проявилась в ингибировании митотической активности клеток апикальной меристемы.

Как оказалось, критическая ситуация по некоторым микроэлементам отмечена не только на антропогенно измененных территориях (30 км зона ЧАЭС), но и на территории Березинского государственного биосферного заповедника.

Таким образом, подводя итог выше изложенному можно констатировать, что существующее нарушение элементного состава характерно не только зонам с тяжелой антропогенной нагрузкой, но и для относительно чистых заповедных территорий, что может быть связано с “заносом” неорганических поллютантов с воздушными массами.

Список использованных источников

1. Калаев В.Н. Цитогенетический мониторинг: методы оценки окружающей среды и состояния генетического аппарата организма: учеб. пособие / В.Н. Калаев и С.С. Карпова; Воронежский гос. ун-т. – Воронеж, 2003. – 80 с.
2. The method of *Allium* anaphase-telophase chromosome aberration assay / J. Rank // *Ecologija* (Vilnius). – 2003. – Vol. 1. – P. 38-42.
3. Mutagens in contaminated soil: a review /White P.A, Claxton L.D.// *Mutat Res.*– 2004. – Nov. 567(2-3). – P. 227-345.

СЕКЦИЯ 2. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВАСИЛЕОСТРОВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА ОСНОВЕ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ

Втюрин Д.В., Павловский А.А.

СПбГУ, НИПЦ Генплана Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Vtyurin@bk.ru

Аннотация

В статье приводится анализ результатов расчета рассеивания вредных выбросов от автотранспортных потоков на территории Василеостровского района Санкт-Петербурга. Приводятся данные градоэкологического анализа территорий, попадающих в зоны с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Произведена оценка соответствия санитарным нормам наиболее уязвимых социальных учреждений: больниц, детских дошкольных учреждений и школ.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, расчет рассеивания.

В основе современного градостроительства лежит принцип устойчивого развития городских территорий, под которым понимается обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений [1].

В этой связи в последнее время вопросы градоэкологических обоснований при разработке документов территориального планирования различного уровня (генеральных планов и проектов планировки территории) выходят на первый план. При этом недоучет экологических и санитарно-гигиенических особенностей при определении функционального зонирования городов, способен привести к существенному удорожанию, изменению стадийности освоения территорий и даже к принципиальной невозможности реализации запланированных решений при осуществлении инвестиционной деятельности и архитектурно-строительном проектировании.

Одним из важнейших и наиболее проблемных источников негативного воздействия на качество окружающей среды урбанизированных территорий, требующих комплексного учета в градостроительной практике, является автотранспорт, более всего загрязняющий атмосферный воздух, особенно в слое дыхания человека – на высоте 1,5-2 м над подстилающей поверхностью. В связи с этим для решения проблемы, как химического, так и физического загрязнения атмосферного воздуха, в документах территориального

планирования – генеральных планах поселений предусматривается комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия автотранспорта.

Например, в соответствии с действующим Генеральным планом Санкт-Петербурга, для обеспечения защиты здоровья и среды обитания человека от отрицательного влияния автотранспорта предусматривается следующий комплекс планировочных и эксплуатационных мероприятий: совершенствование транспортно-планировочной структуры и улично-дорожной сети; развитие системы пылегазозащитных зеленых насаждений; ограничение въезда автомобилей в исторический центр; техническое перевооружение транспортных средств с обеспечением выхода на уровень стандартов ЕВРО-4 и ЕВРО-5; более широкое использование природного газа в качестве моторного топлива, а также создание автоматизированной системы управления дорожным движением [2].

В связи с высокой стоимостью указанных мероприятий, принятие управленческих решений в области снижения негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду целесообразно основывать на объективных оценках: расчетах рассеивания и натурных измерениях качества атмосферного воздуха.

В данной статье приводится анализ результатов расчетов рассеивания вредных веществ от автомобильных дорог на территории Василеостровского административного района Санкт-Петербурга. Оценка влияния автомобильного транспорта на качество атмосферного воздуха была проведена через сравнение расчетных концентраций с гигиеническими нормативами – предельно-допустимыми концентрациями (далее – ПДК) загрязняющих веществ в расчетных точках, расположенных вблизи от жилых зданий, детских садов, школ, медицинских учреждений и объектов спортивной деятельности населения.

Для решения поставленной задачи авторами статьи на основании визуальных наблюдений определены характеристики 151 участка улично-дорожной сети района исследования: интенсивность движения (авт./ч), средняя скорость потока (км/ч), доля грузового и общественного автотранспорта (%).

На основе полученной информации с использованием утвержденных методик [4, 5] выполнен расчет максимально-разовых (г/с) и валовых выбросов вредных веществ от автомобильных дорог Василеостровского района (см. табл. 1).

Расчет рассеивания вредных веществ производился с помощью лицензированного программного комплекса УПРЗА «Эко-центр», реализующего утвержденную «Методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86» [3].

Климатические характеристики территории, необходимые для проведения расчета рассеивания, приняты по справке ФГБУ «Северо-Западное УГМС», согласно которой: коэффициент, зависящий от стратификации, A , – 160; коэффициент рельефа местности – 1; средняя максимальная температура воздуха (°С) – 22,3; средняя температура воздуха (°С) – –6,9; наибольшая повторяемость ветров западного направления; скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с – 8.

Таблица 1

Суммарный расчетный выброс вредных веществ от автомобильных дорог

Код вещества	Наименование	Выброс г/с	Выброс т/г
301	Диоксид азота	17,74	230,64
304	Оксид азота	2,88	37,48
328	Сажа	0,17	2,18
330	Диоксид серы	0,16	2,14
337	Оксид углерода	39,04	507,56
703	Бенз(а)пирен	$3,7 \times 10^{-6}$	$4,8 \times 10^{-5}$
1325	Формальдегид	0,04	0,51
Суммарный выброс		60,04	780,52

Расчет рассеивания выполнен с учетом застройки на сетке с шагом 20×20 м на высоте 2 м в 122 расчетных точках, расположенных на границе нормируемых территорий: жилых зданий, детских садов, школ, открытых спортивных площадок и медицинских учреждений с длительным пребыванием людей. Во всех расчетных точках определены максимальные концентрации вредных веществ, а также наихудшее сочетание метеорологических характеристик (направления и скорости ветра) при которых они наблюдаются. Наибольшие концентрации наблюдаются по веществу (301) азота диоксид (рис. 1).

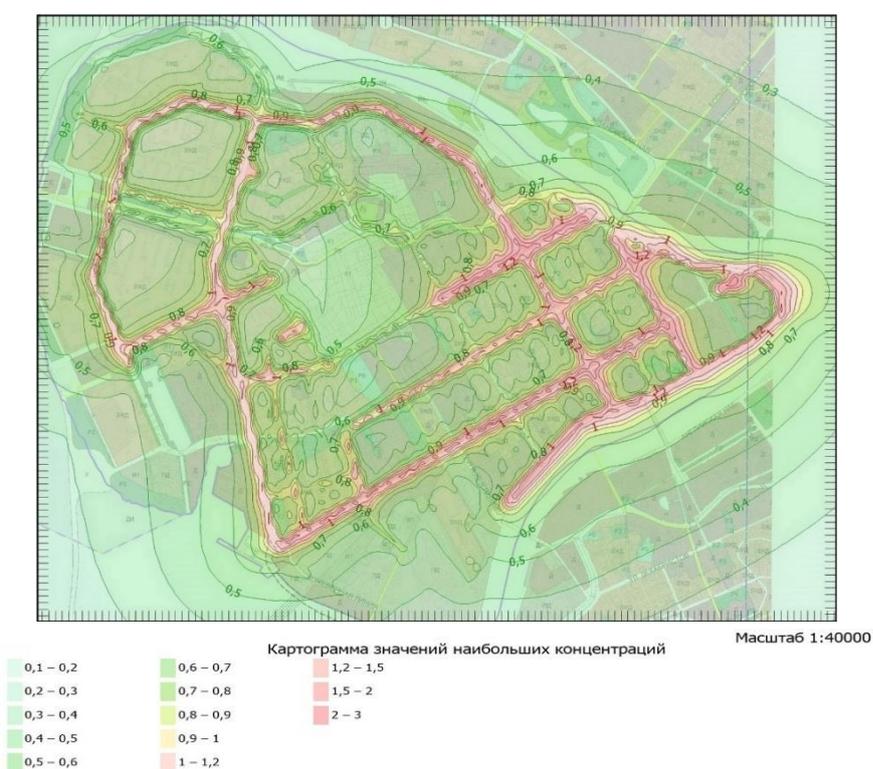


Рис. 1. Карта рассеивания вредного вещества (301) азота диоксид

С использованием полученных карт рассеивания, прежде всего по основному загрязняющему веществу – (301) азоту диоксиду, а также данных Региональной информационной системы «Геоинформационная система Санкт-Петербурга» (www.rgis.spb.ru), произведена оценка количества жилых зданий, попадающих в границы зон различного загрязнения атмосферного воздуха.

Как показали результаты, в зону с расчетной концентрацией 1,5 ПДК попадают 22 жилых дома, из них 10 – 5-ти этажных, 6 – 4-х этажных, 4 – 6-ти этажных и 2 – 3-х этажных. В зону с концентрацией в 1 ПДК попадают 163 жилых дома, из них 53 – 4-х этажных, 40 – 5-ти этажных, 32 – 6-ти этажных, 27 – 3-х этажных, 5 – 2-х этажных, 2 – 7-ми этажных и по одному 8-ми, 9-ти, 11-ти и 12-ти этажных. В зону с концентрацией 0,8 ПДК попадают 237 жилых дома, из них 64 – 5-ти этажных, 60 – 4-х этажных, 46 – 6-ти этажных, 36 – 3-х этажных, 11 – 2-х этажных, 8 – 7-ми этажных, 3 – одно- и 16-ти этажных, 2 – 8-ми и 13-ти этажных и по одному 9-ти и 11-ти этажных жилых домов. В зону с концентрацией 0,5 ПДК попадает 435 зданий, предназначенных для жилья (рис. 2).

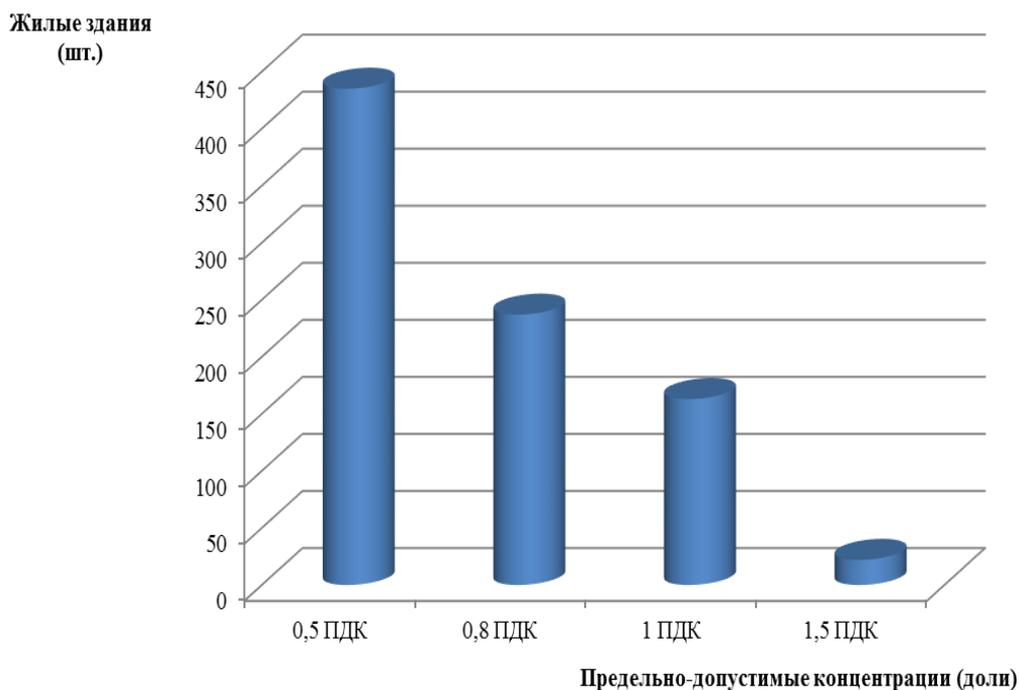


Рис. 2. Количество домов в зонах с различными расчетными концентрациями вредных веществ

В результате проведенной работы на основании данных о параметрах автотранспортного потока произведен расчет рассеивания вредных веществ на территории Василеостровского административного района Санкт-Петербурга. Произведена оценка жилых территорий, попадающих в границы зон с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха от автомобильных дорог.

Полученные результаты могут быть использованы лицами, принимающими решения в области оценки негативного воздействия автотранспорта на здоровье и среду обитания, а также широким кругом исследователей, занимающихся вопросами экологии урбанизированных территорий.

Список использованных источников

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
2. Закон Санкт-Петербурга от 21.12.2005 № 728-99 «О Генеральном плане Санкт-Петербурга».

3. Постановление Госкомгидромета СССР от 04.08.1986 № 192 ОНД от 04.08.1986 № ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». Официальное издание, Л.: Гидрометеиздат, 1987 г.

4. Методика расчета выбросов в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях. М., 1997.

5. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. СПб., 2010.

АГРОЭКОТОКСИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНОГЕННЫХ СУБСТРАТОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА ТБО

Малюхин Д.М., Бардина В.И., Бакина Л.Г.

ООО «Чистая земля», НИЦЭБ РАН, Санкт-Петербург, bakinalg@mail.ru

Аннотация

Изучена токсичность органогенных субстратов, используемых при рекультивации территории полигона ТБО г.Гатчины Ленинградской области, методами биотестирования. Установлено, что все исследуемые субстраты относятся к IV-V классам опасности, что соответствует нормативным документами и проекту рекультивации полигона. Два исследуемых субстрата – осадок сточных вод и кофейный жмых – в свежем состоянии обладают умеренной степенью токсичности, а компост ТБО не только нетоксичен, но и оказывает стимулирующее действие на проростки. После экспонирования субстратов на поверхность в течение первого года полностью устраняется токсичность ОСВ и постепенно снижается фитотоксичность кофейного жмыха.

Ключевые слова: рекультивация, токсичность, биотестирование, агроэкологическая оценка, органогенные субстраты.

Известно, что во многих странах мира, в том числе и в России, процессы урбанизации охватывают основную часть населения. Процент городского населения в отдельных странах составляет более 70%, как, например, в Австралии (75%), США (80%), Японии (76%), Германии (90%), Швеции (83%) [4]. В России с населением около 143 млн. человек (на начало 2013 года) этот показатель составляет 73%, 165 городов имеют население численностью более 100 тысяч человек, а 13 городов - более 1 миллиона человек [5]. Экологические проблемы городов, и, прежде всего, наиболее крупных из них, связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием техногенных ландшафтов, которые, в частности, включают в себя и территории, занятые полигонами твердых бытовых отходов (ТБО), очень далеких от состояния экологического равновесия.

Все вышеизложенное приводит к значительному увеличению нарушенных земель - мест складирования отходов (полигонов ТБО), которые являются источником отрицательного воздействия на окружающую среду и не могут в дальнейшем быть использованы без специальных работ по их восстановлению (рекультивации). Дальнейшее целевое использование территории является одним из основных факторов, определяющим выбор технологии рекультивации. При рекультивации полигонов ТБО должна быть устранена в первую очередь угроза их экологической опасности для населения и окружающей среды, что обычно достигается при санитарно-гигиеническом направлении рекультивации при условии соблюдения ограничений и требований, указанных в проектных решениях. В результате проведения рекультивации и создания многофункционального покрытия над отходами получается площадка для дальнейшего целевого использования.

Как известно, при организации экологического контроля за подобными объектами в первую очередь применяются аналитические методы исследования как наиболее чувствительные и точные. Однако эти методы имеют и целый ряд недостатков, о которых неоднократно писали в научной литературе [1]. Поэтому в последнее время для антропоэкологической оценки природных сред обязательно применяют биологические методы, учитывающие реакцию живых организмов на загрязнение. Очевидно, что при оценке токсичности органогенных субстратов, используемых при рекультивации полигона ТБО, необходимо оценить, как токсичность самого субстрата, так и токсичность водных вытяжек из него для оценки риска загрязнения сопредельных сред, что и было реализовано в данном исследовании.

Известно, что при санитарно-гигиеническом направлении рекультивации предусмотрено, наряду с другими мероприятиями, «нанесение экранирующего слоя почвы из потенциально плодородных пород на поверхность отвалов, сложенных непригодным для биологической рекультивации субстратом» [2]. Вследствие этого при рекультивации исследуемого полигона были применены новые виды органических субстратов, а именно: осадок сточных вод (отход ПО «Водоканал», г.Гатчина, очистка проходит по новой технологии с применением полиакриламидных препаратов), компост завода МПБО № 2 (пос.Янино, новый отход после модернизации предприятия) и кофейный жмых (новый субстрат, отход завода «Крафт фудс, г.СПб, не применялся ранее нигде для данных целей). К моменту проведения исследований сроки экспонирования различных субстратов, использованных для рекультивации полигона ТБО, составили: для ОСВ – 2 года, для компоста ТБО 3 года, для кофейного жмыха – 4 года. В связи с новизной использования всех вышеперечисленных органогенных субстратов, исследования агроэкологических особенностей, представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Фитотестирование (оценка токсичности субстратов для семян высших растений) вышеприведённых субстратов проводили по методике М-П-2006 (ФР.1.39.2006.02264), допущенной для целей государственного экологического контроля [3]. Семена проращивали непосредственно в субстрате, в чашках Петри, при оптимальном режиме температуры и влажности, в течение 4 дней. Тест-культура - овес.

Изучение токсичности водных вытяжек из субстратов проводили на приборе «Биотестер-2» с использованием в качестве тест-организма инфузорий *Tetrachimena ruyiformis*, соотношение субстрат : вода - 1:10, при суточном настаивании.

По результатам фитотестирования можно сделать вывод о том, что два исследуемых субстрата – ОСВ и кофейный жмых – в свежем состоянии обладают умеренной степенью токсичности, а компост ТБО не только не обладает фитотоксичностью, но и оказывает стимулирующее действие на проростки.

Результаты биотестирования на инфузориях показали, что только один образец – свежий ОСВ – был токсичен для инфузорий, и для устранения токсичности потребовалось 10-кратное разбавление вытяжек. На основании этого, данный субстрат, может быть отнесен к IV классу опасности. Все остальные образцы (ОСВ 1-го и 2-го годов, компосты ТБО и кофейный жмых) характеризовались допустимой или умеренной степенью токсичности водных вытяжек без разбавления, и таким образом могут быть отнесены к V классу опасности.

Список использованных источников

1. Бакина Л.Г., Бардина Т.В., Маячкина Н.В., Чугунова М.В., Капелькина Л.П. К методике фитотестирования техногенно загрязненных почв и грунтов // Мат. Межд. конф. «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты, 31 августа-3 сентября 2004 г. Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 2004. Ч. 1. С. 167-169.

2. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.

3. Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно-загрязненных почв. СПб: Изд-во «Фора-принт», 2009. 19 с.

4. Пыриков А.Н., Черноусов П.И., Мартынов Н.Н. Инженерная защита окружающей среды и экологическая безопасность Российской Федерации. Книга 1. Государство и экология. Книга 2. Вторичные ресурсы. Природоохранное законодательство. – М.: ООО «Центр инновационных технологий» (ЦИТ), 2012. – 192 с.

5. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2012 года (таблица 31-34-12). Федеральная служба статистики Российской Федерации (3 августа 2012). Проверено 5 ноября 2012. Архивировано из первоисточника 7 ноября 2012.
URL:http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ: РОССИЯ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Никитенко М.С.

СПбГЭУ, Санкт-Петербург, mahmud271@yandex.ru

Аннотация

В статье выполнен сравнительный анализ технологий энергосбережения, внедренных в России и в зарубежных странах. Выявлены методы повышения энергетической эффективности. Разработаны рекомендации по использованию зарубежного опыта в России в сфере энергосберегающих технологий.

Ключевые слова: энергосберегающие технологии, энергоэффективность, мировой опыт.

Ежегодный рост производства и потребления энергии в глобальном масштабе создает необходимые предпосылки для ускорения научно-технического прогресса, который дает возможность улучшения ситуации в экономике и роста благосостояния населения. Но вместе с тем увеличивающиеся объемы потребления энергии требуют все больших объемов сырья, запасы которого не безграничны. Мировой энергетический кризис 1973 – 1974 гг. заставил многие страны пересмотреть необходимые меры по энергосбережению, снижению энергоемкости ВВП и увеличению обеспеченности топливно-энергетическими ресурсами за счет своих внутренних резервов и возобновляемых источников энергии, созданию современных энергосберегающих технологий.

Актуальность данной работы обосновывается тем, что внедрение энергосберегающих технологий и увеличение энергоэффективности являются ключевыми задачами любой национальной экономики в современном мире. В условиях настоящей экономической и экологической обстановки эта задача приобретает все большую важность в стратегическом отношении. Главными факторами, обуславливающими необходимость внедрения новых технологий, являются постоянное повышение цен на энергоносители и увеличение объемов выброса в атмосферу двуокиси углерода, негативно влияющей на окружающую среду и климат.

Вопрос о внедрении энергосберегающих технологий в России является особенно актуальным. Несмотря на то, что страна полностью обеспечивает свои внутренние энергетические потребности за счет использования собственных ресурсов, необходимо помнить о том, что все природные запасы исчерпаемы. Также эффективность использования преобразованных и первичных видов энергии в нашей стране находится на крайне низком уровне.

Данная работа была проведена *с целью* выявления тенденций в сфере внедрения энергосберегающих технологий в России и зарубежных странах.

Основными задачами исследования являлись:

- Сбор и обработка информации об инструментах повышения энергетической эффективности в разных странах;

- Обобщение информации о способах внедрения энергосберегающих технологий и выявление общих закономерностей;
- Выбор ключевых направлений внедрения энергосберегающих технологий в России.

Предметом исследования являются технологии энергосбережения в России и зарубежных государствах.

Объектом исследования стали Россия, США, Япония, Китай, а также некоторые страны ЕС.

В целом, в мировой практике можно выделить следующие инструменты энергетической эффективности:

1. Принудительные мероприятия - законодательно закрепленные нормы и инициативы, внедряемые «сверху». Эти решения наиболее популярны в странах Европы, где законопослушное население и производители априори придерживаются государственных требований.

Примеры:

- К 2014 г. из продажи и импорта стран Евросоюза полностью исчезнут лампы накаливания [1].

- С 1997 г. в США действует национальная программа «Миллион солнечных крыш», предусматривающая установку солнечных энергосистем. В 2010 г. солнечные системы были установлены на крышах 1 млн. домов в 13 «солнечных городах» страны [1].

- Германия является признанным лидером сферы ветроэнергетики - на территории страны размещены и успешно действуют не менее 20 тыс. ветрогенераторов. Более того, их производство активно работает на экспорт - около 70% установок продаются внешним покупателям. Совокупная мощность германских ветрогенераторов составляет 24 тыс. МВт. Для сравнения: аналогичной показатель мощнейшей ГЭС в России - Саяно-Шушенской - составляет 6,4 тыс. МВт [1].

2. Стимулирующие мероприятия подразумевают воздействие на производителя. В странах, активно использующих этот метод, в ход идут инструменты финансового стимулирования, а также PR-инструменты. Просчитать экономическую эффективность подобных решений сложнее, нежели в случае с государственной программой.

Примеры:

- В штате Коннектикут, США успешно действует финансовая программа, поощряющая «энергоэффективный бизнес». По ее условиям, владельцы бизнеса, решившие повысить энергоэффективность собственного предприятия, могут рассчитывать на существенную скидку от энергосбытовых компаний, а также беспроцентный кредит на внедрение новых технологий.

- В Японии успешно функционирует программа «Победитель гонки». В ее рамках названия компаний, не справившихся с выполнением обязательств в сфере энергоэффективности, становятся достоянием гласности [3].

- В Китае правительство регулярно проводит тестирование продукции различных компаний и исследует соответствие решений стандартам энергосбережения.

Безусловно, компании, не справившиеся с обязательствами, становятся известны буквально всей стране [3].

3. Просветительские методы подразумевают воздействие на непосредственного потребителя, формирование новой потребительской культуры, основанной на бережном природопользовании и сознательном выборе энергосберегающих технологий. В свою очередь, потребительский спрос определяет предложение - производители внедряют «зеленые» решения, чтобы соответствовать пожеланиям покупателей.

Примеры:

- В США с 1992 г. действует программа Energy Star, разработанная Агентством по охране окружающей среды и Министерством энергетики. В рамках программы, устройства со средним энергопотреблением на 20-30% ниже аналогов маркируются престижным логотипом Energy Star. Сегодня логотип Energy Star можно увидеть на товарах более 60 категорий. Лицензионные и партнерские соглашения действуют с промышленниками (более 2000), предприятиями розничной торговли (более 2000), строительными компаниями (более 6000) и другими сферами бизнеса. С 2000 по 2008 гг. покупатели приобрели более 2,5 млрд энергоэффективных товаров. Потребители, отдавшие предпочтение продуктам Energy Star год назад, уже сэкономили 19 млрд долл. США на счетах за коммунальные услуги и предотвратили выбросы парниковых газов, эквивалентные выхлопам 29 млн автомобилей [1].

- В марте 2010 г. правительство Великобритании утвердило новый законопроект, направленный на борьбу с изменением климата и топливной бедностью. В рамках законопроекта британские домовладельцы смогут брать льготные кредиты с целью повышения энергоэффективности своих домов [1].

Уроки мирового опыта:

1. Реальное энергосбережение невозможно в отсутствие законодательства на государственном, региональном и муниципальном уровнях, которое должно обеспечивать финансовую поддержку работ по энергосбережению.

Для справки:

- В любой стране мира, где решаются вопросы энергосбережения, первым шагом на пути повышения энергоэффективности были работы по улучшению теплоизоляции зданий. На проведение таких работ государство выдавало кредиты, и владелец здания при условии внедрения энергосберегающего оборудования и технологий имел право вернуть государству только половину заимствованных средств или не возвращать совсем. Сегодня во всех развитых странах имеются огромное количество методических рекомендаций и указаний, содержащих подробное описание возможностей получения субсидий на реализацию энергосберегающих мероприятий [2].

2. Реальное энергосбережение невозможно в отсутствие экономической привлекательности для инвесторов по внедрению современных энергоэффективных технологий, строительства энергоэффективных зданий и выпуска для них энергосберегающего оборудования.

Для справки:

- В России не сбалансирована структура цен на энергоносители, присутствуют перекрестное субсидирование, те или иные виды дотаций. Поэтому эти цены не отражают

истинной стоимости энергоносителя для реальных потребителей. Стоимость киловатт-часа тепловой энергии для России ниже, чем для Европы почти в 10 раз. То есть если внедряется какое-нибудь энергосберегающее мероприятие, то в странах Западной Европы оно окупится за 5 лет, а у нас - только за 50 лет. Это никак не привлекает инвесторов. Здание служит долго, 20, 30, 40 лет и более, поэтому государственным и региональным органам нужно декларативно установить такую цену на энергоносители, чтобы стоимость тепловой энергии способствовала ее экономии и привлекала инвесторов [1].

3. Внедрение мероприятий по энергосбережению не должно нарушать экологическую безопасность. В частности, экологическую безопасность жилища.

Для справки:

- По результатам работы Комиссии ООН было сформулировано, что «приоритетность при выборе энергосберегающих технологий имеют технические решения, одновременно способствующие улучшению микроклимата помещений» [2].

4. Реальное энергосбережение в ЖКХ, в промышленно – гражданском строительстве невозможно при отсутствии системного нормирования энергопотребления.

Пример:

- В России нормируется потребление только в отопительный период.

- Во всех развитых странах нормируется максимальное потребление энергии также и в теплый период, и в годовом цикле.

5. Необходима постоянная пропаганда достижений в сфере энергетической эффективности, и в первую очередь – путем демонстрации реально работающих образцов оборудования, технологий и функционирующих энергоэффективных зданий.

Например, в Финляндии находится порядка 200 демонстрационных энергоэффективных зданий, и даже целые районы, такие как Viikki. По этим демонстрационным проектам учатся и опытные, и молодые специалисты. В Германии имеются уже более 500 демонстрационных проектов.

6. Необходимо постоянное внедрение нетрадиционной возобновляемой энергетики («силовыми», поощрительными и иными методами).

7. Необходим системный подход к проектированию жилых и общественных зданий с учетом требований энергоэффективности, экологии и дизайна. Для этого требуются: нормативно-правовое обеспечение, специальное техническое регулирование, соответствующее IT-обеспечение и, главное, - квалифицированные специалисты во всех частях проекта.

Результаты исследования показывают, что совершенствование и внедрений технологий энергосбережения должно основываться на логичном сочетании требований и регламентов, которые будут включать в себя привлечение к ответственности за несоблюдение норм и определенный набор экономических стимулов. Основываясь на опыте зарубежных стран, необходимо также отметить невозможность результативного развития энергосберегающих технологий лишь за счет введения различных административных санкций. Необходимо в комплексе развивать сферу энергосберегающих технологий, чему в данный момент в России уделяется крайне мало внимания.

Список использованных источников

1. Энегроэффективность и энергосбережение в России на фоне опыт зарубежных стран / А.С. Яковлев, Г.А. Барышева // Вопросы экономики. – М., 2012. – Вып. 3 – С. 25-30.
2. Башмаков И.А. Интегрированное планирование энергетических ресурсов в электроэнергетике // Энергосбережение. -2009. - № 7. - С. 20-30.
3. Опыт стран Европы и Азии в энергосбережении // Портал по энергосбережению «ЭнергоСовет». 2013. Режим доступа:
<http://www.energsovet.ru/stat58.html> (дата обращения: 014.11.2014).

АКТУАЛЬНОСТЬ ПЕРЕХОДА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Осипова Е.О., Масленникова И.С.

СПБГЭУ, Санкт-Петербург, osi-pova@ya.ru

Аннотация

В статье выполнен анализ состояния окружающей среды в РФ и представлена статистика процентного соотношения газомоторного топлива в мире. Выявлены перспективы применения природного газа, главными преимуществами которого являются экологичность, экономичность и безопасность. По итогам проведенного анализа проблем загрязнения окружающей среды предложен процесс перевода бензинного топлива на природный газ.

Ключевые слова: природный газ; загрязнение окружающей среды; газобаллонные автомобили.

В настоящее время загрязнение окружающей среды занимает не маловажное место, как для всех стран, так и для человечества в целом. Главными негативными результатами мирового прогресса, является влияние выбросов в атмосферу на здоровье людей, как нынешнего, так и будущего поколения. Решение природоохранных проблем современного общества должно быть тесно связано с сохранением и формированием гармонии между человеком и природой.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время альтернативным путем решения данной проблемы, связанной с загрязнением окружающей среды, может стать переход значительной доли автомобильного транспорта на природный газ.

Данная работа была проведена *с целью* уменьшения влияния автомобильного транспорта на окружающую среду.

Основными задачами исследования являлись:

- Сбор и обработка статистических данных по России и миру (данные портала РИА - Новости, Ассоциации Natural Gas Vehicles (NGVA));
- Предоставление данных о выбросах, загрязняющих окружающую среду в РФ;
- Расчет выгоды для граждан и страны в целом;
- Разработка мер, для внедрения и регулирования процесса перевода бензинного топлива на природный газ.

Предметом исследования является автомобильный транспорт, негативно влияющий на экологическое состояние страны.

Объектом исследования является окружающая среда всей территории Российской Федерации.

Автомобильный транспорт вносит многозначительный вклад в постоянно регрессирующую экологическую обстановку почти во всех странах мира и является главным загрязнителем атмосферы городов. Известный портал РИА - Новости опубликовал «Эколого-экономический индекс устойчивости регионов России», где учитываются статистические сведения по всей территории страны в текущем периоде времени. По полученным данным, общий объем выбросов в атмосферу в РФ составил почти 40 млн. тонн. Из них 17,5 млн. тонн приходится на автомобильный транспорт и 22,5 млн. тонн загрязняющих веществ исходит от стационарных источников [4]. Такие статистические данные говорят о том, что практически половина выбросов, попадающих в атмосферу, исходит от автомобилей. Основное топливо, используемое на передвижном виде транспорта в России – бензин. В выбросах автомобильных двигателей содержатся диоксид и оксид углерода, углеводороды, оксид серы, оксиды азота, соединения свинца, сажа и пыль. Не смотря на загрязнение воздуха токсичными выхлопами, автомобиль приподнимает клубы пыли, содержащие соединения кремния, оксиды железа и бария. Автомобилем в течение всего срока службы рассеивается около 10 кг резины [3].

Важно отметить, что мировая статистика по данным Ассоциации Natural Gas Vehicles (NGVA) на середину 2013 года, показывает, что индустрия газового транспорта в той или иной степени присутствует в 83 странах. Общее количество газомоторных автомобилей в мире составляет 1,6%, где 1% от общего числа в США, 0,4% в Европе, 0,2% в России и 0,05% в Японии. Ведущее место по количеству газовых машин занимают Иран 27% и Пакистан 85%, по газозаправочным станциям — Китай [2]. Газомоторное топливо в естественном виде во много раз превосходит бензин. При его эксплуатации гарантируются высокие технико-экономические показатели в двигателях внутреннего сгорания (ДВС). Природный газ обладает прекрасными антидетонационными свойствами и формирует хорошие условия смесеобразования.

Результаты исследования показывают то, что переход с бензина на газ позволит снизить выбросы в атмосферу примерно в пять раз. Выгодой для населения будет экономия денежных средств примерно в два раза, когда на сегодняшний день цена за 1 л. газа варьируется от 15 до 17 рублей, а стоимость бензинного топлива составляет примерно 33 рубля. Важным фактом является то, что впервые эта идея была реализована еще в СССР. В послевоенное время началась разработка газобаллонных автомобилей, которые

производились на сжатом природном газе. Но начальный уровень газоснабжения и сравнительно маленькие объемы добычи газа не дали увеличить распространение газобаллонных автомобилей [1]. На сегодняшний день ситуация имеет совсем иную картину, где Единая Система Газоснабжения плотной сетью окутывает всю территорию РФ.

В связи со сложившимися экономическими и политическими взаимоотношениями между Россией и Западными странами, а также учитывая принятые санкции в отношении РФ - перевод автомобильных средств на природный газ будет иметь большие возможности развития на внутреннем рынке. Наша страна имеет огромные запасы данного качественного моторного топлива. Увеличение распространения парка газобаллонных транспортных средств, в первую очередь, должно рассматриваться правительством РФ, как одно из перспективных тенденций развития транспортной и газовой областей. В основе решения о переходе лежит экологичность, выгодность и безопасность данного вида топлива. Гражданское общество тесно взаимодействует и доверяет государственным программам, субсидиям и иным видам деятельности, где проводится содействие государства. Именно поэтому правительственная поддержка так важна для реализации предлагаемого решения.

Для внедрения и регулирования данного процесса необходимо принять ниже перечисленные меры.

1. Создать лицензированные социальные сервисные центры и заправочные пункты для граждан РФ. Такой стартовый толчок не только укрепит позицию перехода на газовое топливо, но и даст основу для новых инвестиционных бизнес проектов, которые будут направлены на расширение и увеличение числа малого и среднего бизнеса. Иными словами, это приведет к формированию новой ячейки предпринимательской деятельности в газовой и транспортной отраслях. Также для организации государственных сервисных центров и заправок, необходимо набрать штат профессионалов - инженеров и проектировщиков. Это важно для того, чтобы обеспечить доступность и безопасность заправочных пунктов на всей территории РФ, сделать процесс перевода практически не ощутимым обычному автомобилисту, а удобство при эксплуатации гарантированным.

2. Ввести налоговые пошлины на использование бензинового топлива на всем парке автомобилей, включая общественный и коммерческий транспорт.

3. Издать новые федеральные законы "О минимизации числа загрязняющих веществ от автомобилей и переводе 50% транспортных средств на газовое топливо, с целью сохранения, защиты и охраны окружающей среды". Равным образом, проводить ежемесячные конференции и социальные кампании, направленные на то, чтобы донести глобальные экологические проблемы регионов для каждого автомобилиста.

4. Вызвать мотивацию у российских и иностранных предприятий, выпускающих автомобили на территории РФ, нацеленную на модернизацию производственных линий, с использованием газомоторного топлива.

Выводы:

Важность каждого из предложенных мероприятий заключается в том, что проблемами такого масштаба должно заниматься, в первую очередь, государство. В условиях нестабильной экономики это будет самое правильное и рациональное решение не только для граждан, но и для страны в целом. Таким образом, актуальность перехода с бензинового топлива на природный газ имеет ряд факторов – от высокого качества газа, как моторного

топлива и продуктивной степени развития Единой Системы Газоснабжения, до содействия государства в поддержании российской экономики, определяющего великое будущее использования природного газа на транспорте.

Список использованных источников

1. Золотницкий В.А. Автомобильные газовые топливные системы.– М.: Астрель, 2007. – 2 с.
2. Виноградова О.Н. Газомоторное топливо в мире: состояние и перспективы [Электронный ресурс] / О. Н. Виноградова. - Режим доступа: file:///C:/Users/sony/Downloads/gazomotorное-toplivo-v-mire-sostoyanie-i-perspektivy%20(2).pdf
3. "Биофайл" - научно-информационный журнал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/22604.html>
4. Информационный портал РИА-Новости [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ria.ru/ecorating/http://www.adamsmithconferences.com/ru/event/natural-gas-vehicles-russia?xtssot=0>

ВЛИЯНИЕ ПРОБОК НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ ГОРОЖАН В САМАРЕ

Попова А.В., Черепанова А.П.

СамГУПС, г. Самара, hellbent08@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрена актуальная для города Самары проблема влияния пробок автотранспортных средств на окружающую среду и здоровье горожан. Выявлены основные причины возникновения пробок, представлено воздействие компонентов отработанного газа на окружающую среду и человека. Предложены рекомендации, которые могут способствовать уменьшению количества пробок, а как следствие снижению наносимого вреда.

Ключевые слова: автомобильный транспорт; воздействие отработанных газов.

На сегодняшний день проблема пробок возникает во многих крупных провинциальных городах, а не только в Москве. В ожидании движения на дорогах водители тратят значительное количество как личного, так и рабочего времени.

Актуальность проблемы. Самара – многомиллионный город с активно развивающимся парком личного автотранспорта. В рабочее время часто возникают многочасовые пробки. Необходимость исследования проблемы пробок В час пик автомобили скорой помощи, пожарной службы практически не способны вовремя доехать по срочному

вызову, в результате чего могут погибнуть десятки человек, которых можно было бы спасти. Данная работа была проведена с целью выявления основных причин возникновения пробок в Самаре, их влияния на окружающую среду и здоровье горожан с формулировкой возможных путей решения проблемы.

Основными задачами исследования являлись:

- Сбор и обработка статистических данных по проблеме;
- Проведение опросов и наблюдений по проблеме возникновения пробок в Самаре и выявление основных причин;
- Предложение рекомендаций, способствующих уменьшению количества синхронных заторов автомобилей в городе Самаре.

На наш взгляд, основные причины сложившейся ситуации с пробками на дорогах следующие:

Причина 1. Увеличение производства и импорта автомобилей по всей России. Согласно статистике ежегодный рост интенсивности движения в целом по России составляет порядка 10-20%, в то же время развитие сети автодорог увеличивается только на 5 процентов (рис.1). В России с 2020 года планируется ежегодно выпускать более 6 млн. автомобилей, что почти в три раза больше нынешних показателей, в 2014 году было выпущено 1.78 млн.



Рис.1. Производство автотранспортных средств в России, СССР.

Причина 2. Качество дорог - вечная проблема современных городов. Для сравнения: в Европе средняя стоимость строительства 1 км четырехполосной трассы «под ключ» составляет \$6 млн., а в России – \$18 млн., то есть практически в три раза больше, а качество дорожного полотна при этом даже хуже.

Причина 3. Архитектура города. Пропускная способность дорог Самары не способна справиться с таким объёмом автомашин, так как для неё характерна весьма нелогичная застройка зданиями и в частности её центральных районов. Это связано с тем, что центр Самары продолжает застраиваться. Постоянно возникают новые стройки жилых комплексов и торговых центров, при этом пропускная способность автотранспорта не рассчитана на увеличивающиеся потребности горожан и гостей города. Мало того, у новых многоэтажных домов и магазинов отсутствует достаточное количество парковок, в результате чего водители оставляют свои автомашины прямо на обочине проезжей части. Иногда, таким образом, становятся занятыми целые полосы, поэтому в часы пик образуются синхронные заторы и пробки (рис.2). По данным Самарского ГИБДД, в городе зарегистрировано около 410 тыс. автомобилей и ежегодно их количество увеличивается на 1-2%. К этому стоит добавить транспорт, который в официальных списках не числится, и машины, которые остаются в городе на правах транзитных.

Причина 4. Люди часами готовы стоять в пробках, но не под каким предлогом не откажутся от личного транспорта. При проведении опроса только половина из опрошенных считают проблему пробок неразрешимой и согласны добираться на работу пешком или общественным транспортом. Остальные водители объясняют свою позицию тем, что они привыкли к комфорту, который им способен обеспечить только личный автомобиль. Для многих из них марка машины определяет их статус, для них она является предметом роскоши, подчёркивающим их принадлежность к определённой социальной группе.

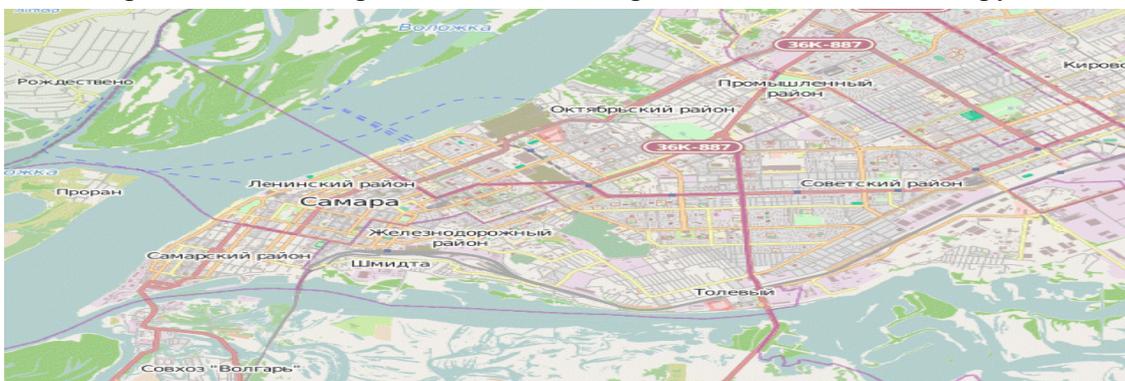


Рис.2. Картина пробок в городе Самаре.

Причина 5. ДТП. Неаккуратные и невнимательные (и даже в нетрезвом виде) водители создают аварийные ситуации на дорогах. Например, по словам полковника полиции начальника УГИБДД ГУ МВД по Самарской области И.А. Антонова, состояние с аварийностью на дорогах области за 2013 год характеризуется следующими цифрами: количество ДТП, произошедших за 12 месяцев, составляет 4 753 случая, в которых 577 человек погибло, а 6 223 получили ранения.

Наличие пробок в городе отрицательно влияет не только на нехватку драгоценного времени горожан, но и на их здоровье. В результате опроса 100 водителей выяснилось, что после стояния в пробках у 10 наблюдается лёгкое головокружение, у 2 признаки тошноты, у 5 симптомы проблем ЖКТ, около 50% признают, что чувствуют себя «неважно». А самое главное в пробках человек испытывает постоянное состояние стресса, которое также негативно влияет на здоровье человека.

Кроме того, во пробках происходит массовое скопление автомашин, двигатели которых постоянно перерабатывают топливо и в результате происходит воздействие компонентов отработанного газа на окружающую среду и человека. На одной из центральных улиц города Самары, где образовалось большое скопление автомобилей, был проведён замер наличия токсичных веществ в воздухе. При помощи прибора экомержазоанализатор было определено наличие высокой токсичности выхлопных газов нескольких автомобилей. Прибор показал присутствие таких вредных веществ как оксид углерода, оксид азота, низкомолекулярные углеводы, диоксид серы, бенз(а)пирен.

Оксид углерода – бесцветный газ без вкуса и запаха. Оксид углерода является горючим газом, с воздухом может образовывать взрывчатую смесь, в воде практически не растворяется. При вдыхании человеком он проникает в кровь, в 210 раз быстрее кислорода вступает в реакцию с гемоглобином, при этом замещая кислород и образуя комплексное соединение – карбоксигемоглобин. У человека начинает развиваться острая кислородная недостаточность, признаками которой являются нарушения центральной нервной системы, поражения тканей дыхательной системы, снижение остроты зрения и изменение цветовой

чувствительности глаз, в результате чего возрастает вероятность аварий. Оксид азота способен вызвать отёк лёгких, диоксид серы способствует развитию у человека сердечно-сосудистых заболеваний, бенз(а)пирен стимулирует у человека образование злокачественных опухолей, в частности рака лёгких и мозга.

Государство старается бороться с данной ситуацией не только в Самаре, но и по всей стране. Если в ходе регулярных проверок транспортных средств на соответствие осуществляемых ими выбросов техническим нормативам установлено превышение показателей токсичности, то эксплуатация транспортных средств должна запрещаться в соответствии с Положением об ограничении, приостановлении или прекращении выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на атмосферный воздух, утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.11.2002 № 847. На рисунке 3 приведён пример токсичности выхлопных газов.

	Евро-0	Евро-1	Евро-2	Евро-3		Евро-4/5		Евро-6		
	88/77/ EWG	91/542/EWG		1999/96/EG						Современное предложение
	с 88/90	с 92/93	с 95/96	с 2000		с 2005/2006 / 2008/2009		с 2013		
		1-я ступень	2-я ступень	ESC-ELR-тест ¹⁾	ETC-тест ^{2) 3)}	ESC-ELR-тест ¹⁾	ETC-тест	ESC-ELR-тест	ETC-тест ^{2) 3)}	
	г/кВт·ч	г/кВт·ч	г/кВт·ч	г/кВт·ч	г/кВт·ч	г/кВт·ч	г/кВт·ч	г/кВт·ч	г/кВт·ч	
CO	12,30	4,9	4,0	2,1	5,45	1,5	4,00	1,5	4,0	
CH	2,60	1,23	1,10	0,66	–	0,46	–	0,46	–	
NMCH	–	–	–	–	0,78	–	0,55	–	0,55	
CH ₄	–	–	–	–	1,60 ⁴⁾	–	1,1 ⁴⁾	–	1,1 ⁴⁾	
NO _x	15,80	9,00	7,0	5,0	5,0	2,5/2,0 ⁷⁾	3,5/2,0 ⁷⁾	0,50	0,50	
Частицы	–	0,40	0,15	0,10	0,16 ³⁾	0,02	0,03 ³⁾	0,002	0,003	
Сажа	–	–	–	0,8 м ³	–	0,5 м ³	–	–	–	

Рис.3. Предельные уровни токсичности Евро-5

Необходимо учесть, что образование токсичных веществ зависит от способа смесеобразования и условий сгорания топливовоздушной смеси, поэтому различается содержание токсичных веществ в выбросах бензиновых двигателей и дизелей. Данные о токсичности приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Токсичные компоненты, выделяющиеся при сжигании 1 кг топлива в двигателях внутреннего сгорания

Основные компоненты	Карбюраторный двигатель		Дизель	
	Масса, г	Относительное содержание в %	Масса, г	Относительное содержание в %
Оксид углерода	225	73,8	25	25,5
Оксиды азота	55	18,1	38	38,8
Углеводороды	20	6,6	8	8,2
Оксиды серы	2	0,7	21	21,4
Альдегиды	1	0,3	1	1,0
Сажа	1,5	0,5	5	5,1
Итого	304,5	100	98	100

Нами предложен ряд рекомендаций, в результате внедрения которых понизится количество заторов на дорогах города Самара, и в конечном итоге снизится количество токсичных вредных веществ в атмосфере города:

1. Обязать строителей жилищных комплексов организовать необходимое количество парковочных мест, желательно поземных, так как наша Самара не должна состоять исключительно из автостоянок, жителям также хочется спокойно прогуляться по зелёным аллеям и паркам.

2. Организовать отдельные полосы движения для общественного транспорта. Произвести обновление автопарка общественного транспорта.

3. Достроить и расширить метро в наиболее востребованном направлении.

4. По примеру Европейских стран сделать стоимость владения и обслуживания автомобиля максимально дорогим, что тоже будет способствовать уменьшению пробок.

5. Наладить систему оперативного реагирования на аварийные ситуации на дорогах.

6. Воплотить в жизнь существующие методики организации движения без пробок, многие из которых не требуют значительных финансовых затрат.

7. Установить приборы видеофиксации, подключённые к светофорам, для оптимального направления потока движения автомашин, что является более экономичным в отличие от строительства новых дорог и транспортных развязок.

Список использованных источников

1. Графкина М. В. Экология и автомобиль: учебник для нач. проф. образования / М. В. Графкина, В.А. Михайлов. – М.: Изд. центр «Академия», 2010.- 112 с.
2. Козлов Ю. С. Экологическая безопасность автомобильного транспорта: учеб. пособие / Ю. С. Козлов, В. П. Меньшов, И. А. Святкин. М.: Агар, 2000.- 176 с.
3. Луканин В. Н. Промышленно-транспортная экология: учебник / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко; под.ред. В. Н. Луканина.- М.: Высш.шк., 2001.- 273 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Титова К.С.

СПбГЭУ, Санкт-Петербург, westvi4@yandex.ru

Аннотация

В статье выполнен анализ влияния полимерных отходов на окружающую среду и возможностей минимизации негативного воздействия полимеров на экологию посредством вторичной переработки. Выявлена тенденция роста производства полимерной продукции и, следовательно, рост полимерных отходов.

Ключевые слова: полимерные отходы; вторичная переработка; рециклинг.

Одним из результатов человеческой деятельности является образование отходов, среди которых отходы полимеров занимают особое место в силу своих уникальных свойств. Основное преимущество полимерного сырья перед другими материалами – его биологическая стойкость: полимеры не подвергаются разрушению микроорганизмами и могут длительное время находиться в воде. Это свойство дает возможность широкого применения полимеров, но одновременно порождает проблемы экологического характера.

Данная работа проведена с целью поиска способов сокращения отходов на полигонах и свалках.

Основные задачи: сбор и обработка статистических данных производства продукции из полимеров; изучение действующего законодательства на тему «вторичная переработка сырья»; изучение негативного влияния полимеров на окружающую среду.

Предметом исследования являются полимерные отходы.

Объектом исследования – производство полимерных изделий из вторичного сырья.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1997 г. № 155, «твердые бытовые отходы» представляют собой отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности населения (упаковка товаров, уборка и текущий ремонт жилых помещений, крупногабаритные предметы домашнего обихода, и т.д.). По статистическим данным на территории России ежегодно образуется около 63 млн тонн ТБО в год (в среднем 445 кг на человека) из них 3% – полимеры [5]. Сегодня в России перерабатывается лишь незначительная часть пластиковых отходов. Остальные отходы вывозятся на полигоны или нелегальные свалки, небольшая часть сжигается.

Сроки разложения традиционных пластмасс составляют десятки и сотни лет, а площади для свалок ограничены [4]. Поэтому проблема пластмассового мусора становится все более актуальной.

По данным Росстата в 2013 году производство полимеров в России выросло по сравнению с 2012 годом: полиэтилена – на 24,1% – до 1,23 млн тонн, полипропилена – на 25,8%, до 555 тыс. тонн, синтетических каучуков достигло 987 тыс. тонн (рост на 6%) [7]. Отмечается тенденция роста производства полимеров из года в год и, следовательно, рост количества полимерных отходов. Для захоронения полимерных отходов приходится отводить все новые земли. Процесс сжигания или естественного разложения пластмасс сопровождается выделением канцерогенов. Они устойчивы к химическому и биологическому разложению, сохраняются в окружающей среде в течение десятков лет. Все это негативно влияет на экологическую ситуацию в стране.

Основным решением этой проблемы является вторичная переработка полимеров, которую осуществляют на своих территориях большинство европейских стран. Инструменты воздействия, которыми пользуются европейские страны:

- предоставление субсидий проектам, направленных на сокращение образования отходов,
- требование обязательной сортировки отходов,
- введение налога на захоронение отходов,
- запрет на захоронение биоразлагаемых и горючих отходов,
- поощрение внедрения "чистых" технологий и др. [2]

В странах, где осуществляется государственная поддержка переработки отходов, объемы переработки вторичных полимеров постоянно увеличиваются. В России отсутствует ориентированная государственная политика в сфере утилизации пластиковых отходов. Как следствие, нет соответствующих федеральных законов и программ, также отсутствует финансовая поддержка бизнеса, занятого в этой нише. Совершенно не развита инфраструктура сбора отходов (одним из основных аспектов которой должна быть работа с потребителями пластиковой упаковки), без организации которой нельзя ожидать положительного результата в борьбе с пластмассовыми отходами. Нет статистики производства и потребления вторичных ресурсов. Без этой статистики невозможен основательный анализ существующего положения и, следовательно, невозможна дальнейшая выработка стратегии.

Основной спрос на полимерные отходы формируют компании-переработчики первичного сырья, т.е. производители пластиковых изделий: упаковки, пакетов, бутылок, тары, пластиковых труб, строительных материалов. Ценовой анализ показывает, что цена 1 кг отходов на полигоне ниже стоимости вторсырья в 3-6 раз и 7-10 раз ниже стоимости первичного сырья [6]. Однако производство из вторичного сырья не всегда экономически выгодно, т.к. необходимо постоянно сбывать однотипную продукцию, которая имеет ограниченное применение. Из вторичных ресурсов в основном производят канализационные пластиковые трубы, строительные материалы, дренажные трубы и различную фурнитуру, изоляционные пленки и т.д.. Из этого можно сделать вывод, что поддерживать стоит в первую очередь самих производителей полимерной продукции. В идеале, каждое предприятие по производству полимеров должно производить и сбывать продукцию, как из первичных ресурсов, так и из вторичного сырья.

Что касается законодательной поддержки использования вторичных материальных ресурсов, основополагающий Федеральный закон "О вторичных материальных ресурсах" пока не принят. Но первые шаги в этом направлении уже сделаны. Разработка концепции Федерального закона "О вторичных материальных ресурсах" началась уже давно. Принять его планировалось еще в конце 2006 года.

Необходимо по западному образцу закладывать в товары длительного пользования стоимость их последующей утилизации. Поступающие с этого в спецфонда налоги будут распределяться между переработчиками, и являться стимулом входа в нишу.

Результаты исследования показывают, что необходимо поддерживать компании-производителей в производстве продукции из вторичных полимеров, установить действующий закон об использовании вторичных ресурсов, переходить к обязательной сортировке отходов, создавать экономические стимулы для входа в нишу производства продукции из вторичных полимеров.

Таким образом, становление индустрии утилизации переработки полимерных отходов является важнейшей экономической задачей, решение которой приведет к развитию экономической системы рециклинга и как следствие оздоровлению экологической ситуации, сохранению природных ресурсов России.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1997 г. № 155 «Об утверждении правил предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов» // ["Собрание законодательства РФ", 17.02.1997, N 7, ст. 862].
2. Дорожко С.В. Управление твердыми бытовыми отходами: Научно-практическое издание. – Минск: Орех, 2010. – 214с.
3. Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов. – Учебник для вузов. – М.: "СП Интермет Инжиниринг", 1999. – 445 с.
4. Актуальность и перспективы применения биополимеров в пищевой промышленности /Тарасюк В. Т. // Тара и упаковка: экономический журнал. – М., 2011. – Вып.3 – с. 55.
5. Инфографика. Пути отходов / Монахов А.Ю. // Журнал «Вокруг света». – М., 2012. – Вып. 7. – С. 22.
6. Информационно-аналитическое агентство Cleandex, маркетинговая группа «Текарт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cleandex.ru/articles/2007/11/20/residue_utilization25
7. Информационно-аналитический центр RUPEC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rupec.ru/news/27673/>

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Банцов Д.В., Котляров А.А.

ТулГУ Технический колледж им.С.И. Мосина, г. Тула , ralkova-e-a@yandex.ru

Аннотация

Представленная работа посвящена проблеме повышения эффективности использования природных ресурсов благодаря энергосбережению.

Ключевые слова: энергосберегающие мероприятия и устройства, энергоаудит, люминесцентные, светодиодные лампы.

Актуальность исследования обусловлена наличием противоречий между относительной обеспеченностью Российской Федерации топливными ресурсами, с одной стороны, и недостаточной эффективностью их использования из-за энергоемкости существующих производств, использующих устаревшие технологии и оборудование, с другой; между необходимостью внедрения инновационных энергосберегающих технологий, и консерватизмом, приводящим к тому, что в России в области энергосбережения накоплен пока небольшой опыт.

Цель данной работы: определить основные направления повышения эффективности использования природных ресурсов через внедрение энергосберегающих технологий.

Объект исследования: основные направления энергосбережения.

Предмет исследования: энергосбережение при освещении.

Сегодня обсуждение возможностей энергосбережения актуально как никогда. Людям уже давно понятно, что запасы ресурсов, в том числе топливных, ограничены, и что полученную энергию нужно использовать более разумно.

Путей решения этой проблемы два: рациональное производство и рациональное потребление.

Первый путь связан с повышением КПД при получении энергии из топлива и с освоением и использованием альтернативных источников энергии.

Второй путь предполагает экономию энергии. После принятия Федерального закона № 261-ФЗ " Об энергосбережении" проблема энергосбережения и повышения энергетической эффективности российской экономики приобрела статус приоритетной государственной задачи. Ее решение позволит снизить затраты, связанные с высокой энергоемкостью российской экономики, сохранить конкурентоспособность промышленности, сократить расходы бюджета и улучшить экологическую обстановку. Законом установлены конкретные нормы повышения энергоэффективности в стране.

В числе этих норм важнейшее место занимает вопрос организации и проведения энергетических обследований предприятий и организаций практически всех секторов экономики на предмет эффективности использования энергоресурсов и разработки рекомендаций по снижению энергетических расходов, т.е. энергоаудит. Результатом такого обследования являются: энергетический паспорт предприятия, отчет о проведенном обследовании и рекомендации по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Однако, для частных потребителей энергии, какими являются жители города, самыми доступными направлениями энергосбережения, требующими в то же время сознательного отношения к проблеме, стали два – изоляция и утепление жилого помещения и энергосбережение при освещении.

Первое направление осуществляется за счет установки современных окон с двойным и более остеклением и с разным межконным заполнением, и дверей, а также при использовании минеральной, шлаковой и стеклянной ваты или целлюлозной теплоизоляции и ячеистых материалов.

Энергосбережение при освещении может достигаться благодаря максимальному использованию дневного света (повышение прозрачности и увеличение площади окон, дополнительные окна); повышению отражающей способности (белые стены и потолок);

использованию осветительных приборов только по необходимости; повышению светоотдачи существующих источников (замена люстр, плафонов, удаление грязи с плафонов); использованию датчиков движения, присутствия, освещенности (при выходе человека из помещения устройства, оборудованные датчиком, прекращают свою работу или начинают работать с меньшей продуктивностью); замене ламп накаливания на энергосберегающие (люминесцентные, светодиодные).

Изучив историю развития осветительных приборов и особенности различных видов ламп, мы получили следующие результаты.

Преимущества ламп накаливания: низкая цена, мгновенное зажигание, отсутствие токсичных компонентов и как следствие отсутствие необходимости в инфраструктуре по сбору и утилизации; незаметность мерцания, отсутствие гудения при работе; непрерывный приятный и привычный в быту спектр излучения. К недостаткам можно отнести низкую световую отдачу, относительно малый срок службы, хрупкость, чувствительность к удару и вибрации, низкий световой коэффициент полезного действия (4 %).

Световая отдача люминесцентной лампы в несколько раз больше, чем у ламп накаливания аналогичной мощности. Срок службы люминесцентных ламп около 5 лет.

Популярность люминесцентных ламп обусловлена следующими их преимуществами над лампами накаливания: значительно большая светоотдача (люминесцентная лампа 20 Вт даёт освещенность как лампа накаливания на 100 Вт) и более высокий КПД; рассеянный свет, длительный срок службы.

К недостаткам таких ламп относят: химическая опасность (содержание ртути в количестве от 10 мг до 1 г); неравномерный, линейчатый спектр, неприятный для глаз; постепенное уменьшение светоотдачи при деградации люминофора;

Галогенная лампы обладают более высокой световой отдачей по сравнению с обычными лампами накаливания, более экономически выгодны и обеспечивают яркое освещение при небольших размерах светильника.

Светодиодные лампы или светодиодные светильники в качестве источника света используют светодиоды. В них нет ртутьсодержащих веществ, поэтому они не представляют опасности в случае выхода из строя или разрушения. К недостаткам этих ламп относятся очень высокая цена, неприятный спектр свечения, явление деградации, которое снижает интенсивность свечения.

Затем по результатам социологического опроса мы получили представление о том, насколько жители г. Тулы заинтересованы в энергосбережении и насколько широко используют лампы различных видов.

На первом этапе эксперимента мы провели анкетирование своих однокурсников, студентов Технического колледжа им. С.И. Мосина. Поскольку они несовершеннолетние и, очевидно, не решают самостоятельно вопрос о выборе и обеспечении работы осветительных приборов в квартире, студентам требовалось лишь распознать предложенные 4 вида ламп. В опросе участвовали 54 студента, из них опознали

люминесцентные лампы - 8 человек (14.8%), галогеновые - 14 (25.9%), светодиодные - 36 (66.7%), накаливания - 28 (51,9%). Лампы накаливания также были названы «обычными». Если суммировать результаты по двум названиям, число распознавших эти лампы студентов составит 71,4%, что говорит о все еще широком использовании таких ламп в быту. Люминесцентные лампы многие студенты назвали «энергосберегающими», это указывает на интерес к энергосбережению и наличие представлений о возможности экономить энергию. По суммарному значению люминесцентные лампы распознали 23 человека.

На втором этапе мы провели социологический опрос взрослых граждан жителей г. Тулы разного пола и возраста. В опросе приняли участие 132 человека. Все предложенные 4 вида ламп распознали 40 человек (30,3%), распознали все, кроме светодиодных – 56 человек (42,4%), только накаливания и люминесцентные – 22,7%, таких, кто не знаком и с люминесцентными, среди опрошенных не оказалось.

Ответы на вопрос: «Какие лампы вы используете?», респонденты сформулировали по-разному. 10 человек (7,5%) ответили, что применяют все виды ламп, двое (1,5%), что используют только люминесцентные и ждут, когда светодиодные подешевеют. 32 участника (24%) опроса четко отдали предпочтение только лампам накаливания, так как они дают более привычный и нераздражающий свет, некоторые (16,7%) отметили, что в комнатах, особенно детских используют лампы накаливания, а на кухне, в коридоре, ванной – люминесцентные. В современных потолках и люстрах используют галогеновые лампы.

Настораживает тот факт, что подавляющее большинство опрошенных, аргументируя выбор осветительных приборов руководствуются лишь материальной стороной энергосбережения, небольшая часть обращает внимание на удобство спектра и только двое (1,5%) из всех опрошенных упомянули об экологической стороне вопроса – проблеме утилизации люминесцентных ламп.

В рамках исполнения федерального закона № 261 «Об энергосбережении», в Туле с мая 2013 года началась установка новых светодиодных светильников уличного освещения. Программа рассчитана на несколько лет. За это время в областном центре предстоит обновить порядка 15 тысяч из 33 тысяч световых точек. Замена светильников на новые, светодиодные, существенно сэкономит бюджет города. Планируется, что затраты на электроэнергию снизятся на 30%.

Выводы. Понимание того, что экономия энергии экономит деньги из собственного кошелька, становится, как видим, первостепенным стимулом как для владельцев и руководителей предприятий, так и частных потребителей электроэнергии. Наше исследование показало, что, рекламируя светодиодные лампы, как новую возможность энергосбережения при освещении, необходимо обращать внимание на их, в отличие от люминесцентных экологическую безопасность.

Список использованных источников

1. <http://www.softavtomatika.ru/5/8.html>
2. <http://www.mobilen.ru/>
3. Семенов Б.Ю. Экономичное освещение для всех. – М.: Солон-пресс, 2010г. – 224с.

СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Кузнецова Т.А., Гаврикова Н.А.

Приокское управление Ростехнадзора, г. Тула, tamu.84@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по оценке организации системы охраны окружающей среды в Калужской области с определением проблемного блока.

Ключевые слова: охрана окружающей среды (ОС), антропогенная нагрузка, твердые бытовые отходы (ТБО), захоронение, объект размещения отходов, переработка.

Калужская область — один из самых экономически развитых субъектов РФ. Регион занимает лидирующие позиции в России по темпам роста промышленности, объёмам инвестиций на душу населения, темпам роста реальных доходов населения и уровню ежегодно внедряемых в производство передовых технологий.

Актуальность изучения вопроса - системы организации охраны ОС в Калужской области заключается в том, что развитие региона в промышленном кластере влечет за собой и повышение антропогенной нагрузки на ОС, в том числе возникает проблема удаления промышленных и ТБО.

Данная работа проведена *с целью* оценки системы организации охраны ОС в промышленно-развитом регионе, в том числе организации системы утилизации отходов.

Основными *задачами* исследования являлись:

- изучение системы организации охраны ОС в Калужской области;
- оценка системы утилизации отходов в регионе;
- определение приоритетных проблем в области обращения с отходами в Калужской области и пути их решения.

Предметом исследования является система организации охраны ОС, в том числе система утилизации отходов в промышленно-развитом регионе.

Объектом исследования явилась Калужская область.

Согласно *проведенному исследованию* установлено, что государственное управление в области охраны ОС на территории Калужской области осуществляют федеральные и региональные органы исполнительной власти в области охраны ОС.

Основными направлениями региональной «политики» в области охраны ОС являются: развитие региональной нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды; снижение антропогенного воздействия, негативно влияющего на качество компонентов природной среды; сохранение всех форм биоразнообразия; сокращение образования отходов производства и потребления; организация и функционирование особо охраняемых природных территорий регионального значения; формирование экологической культуры населения Калужской области.

Экологическая обстановка на территории области по сравнению с рядом регионов Центрального Федерального округа на протяжении последних десяти лет остается относительно стабильной [1].

С 2008 года функционирует территориальная система наблюдения за состоянием ОС на территории Калужской области (ТСН), состоящая из следующих подсистем: мониторинг атмосферного воздуха; мониторинг водных объектов, в том числе мониторинг поверхностных и подземных вод; мониторинг объектов животного мира, в том числе мониторинг водных биологических ресурсов; мониторинг земель (почв); мониторинг состояния недр; лесопатологический мониторинг; биомониторинг; радиационный мониторинг; социально-гигиенический мониторинг.

В 2010 году в базу данных ТСН введена следующая информация: охрана, защита и воспроизводство лесов; ветеринарное состояние объектов животного мира; гидрологические характеристики ОС; мониторинг земель; мониторинг источников водоснабжения; гигиена питьевого водоснабжения; гигиена почв в селитебных зонах; охрана и воспроизводство объектов животного мира.

Информация о состоянии ОС и ее изменении, полученная в результате функционирования ТСН за состоянием ОС регионе является открытой и общедоступной и размещается на портале органов власти Калужской области.

В 2011 году в целях совершенствования законодательства Калужской области в области охраны ОС и обеспечения экологической безопасности в современных социально-экономических условиях принят Закон Калужской области «О регулировании отдельных правоотношений, связанных с охраной ОС, на территории Калужской области».

На основе «Единой схемы межмуниципального размещения природоохранных объектов в области обращения с отходами в Калужской области» подготовлен проект комплексной региональной инвестиционной программы «Обращение с твердыми ТБО и промышленными отходами в Калужской области, включая объекты накопленного экологического ущерба (2011-2030 годы)» и проект соглашения о сотрудничестве Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и Правительства Калужской области.

Ведущей компанией по переработке промышленных отходов на территории области является ЗАО ОНПЭЦ «Регион-Центр-Экология», которая осуществляет сбор и утилизацию широкого спектра отходов 1-4 класса опасности, в том числе ртутьсодержащих отходов, люминесцентных и энергосберегающих ламп, автомобильных покрышек.

На предприятии ОАО «МосМедыньагропром» утилизация отходов животноводства осуществляется по проекту «Биогаз». Работающая на собственной энергии биогазовая установка перерабатывает до 80 тонн органических отходов в сутки и полностью обеспечивает энергией животноводческий комплекс. Производство биотоплива не только решает проблему утилизации отходов, но и заставляет их выгодно работать на энергетику и сельхозпроизводство.

По данным Комитета ветеринарии при Правительстве Калужской области на территории области имеется 233 скотомогильника, из которых 44 действующих и 189 законсервированных, 110 мест для сжигания в земляных траншеях, 48 установок (крематоров) по сжиганию биологических отходов и 7 цехов по их переработке [2].

В Калужской области продолжает действовать централизованная система обращения с опасными медицинскими отходами, созданная на базе ГУЗ «Калужское областное бюро судебно-медицинской экспертизы». Принцип работы данной системы заключается в применении микроволновой технологии обеззараживания медицинских отходов, разработанной специалистами Калужской области, и использовании специальных установок для обеззараживания медицинских отходов УОМО-01/150, разработанных и производимых в Калужской области.

Как показывает мировой опыт, приоритетными технологиями переработки ТБО являются термический метод (сжигание) (Франция, Япония) и захоронение, а также биотехнологические методы как с получением биогаза, так и с получением удобрений или биотоплива. При этом сортировка (предварительная и конечная) с получением ценным продуктов для вторичного использования является основным компонентом по переработке ТБО, имеющим высокую экономическую эффективность [3].

Основным способом утилизации ТБО в Калужской области является захоронение. Согласно данным государственного реестра объектов размещения отходов (ГРОРО) в регионе, кроме полигонов по захоронению ТБО, имеется полигон по захоронению отходов 1-2 классов опасности (гальванические шламы, отходы средств защиты растений, средств дезинфекции, лабораторные отходы и остатки химикалий и др.) – ООО «ЭКОПолигон» [3].

По итогам совместной работы Управления Росприроднадзора по Калужской области, министерства природных ресурсов, экологии и благоустройства Калужской области, управления административно-технического контроля Калужской области за период с 2011 г. по настоящее время выявлено: 1317 несанкционированных свалок на площади около 150,064 га, ликвидировано 1285, на площади 137 га. За период 2013-2014 гг. Управлением Росприроднадзора по Калужской области выявлено 165 несанкционированных свалки на территории 33,24 га, в том числе в 2014 выявлено 72 места несанкционированного размещения (в т.ч. очаговые навалы мусора) на общей площади около 7,064 га, 70 несанкционированных свалок на площади 6,84 га ликвидированы [3].

Большинство объектов размещения ТБО имеют статус свалок и не внесены в ГРОРО, на некоторых из которых не в полной мере реализованы необходимые природоохранные сооружения. Кроме того, на сегодняшний день ряд объектов размещения отходов в регионе находятся близкими к заполнению. Так, по данным на 2009 г. [1, 4] заполненность некоторых объектов размещения отходов области следующая: в Жиздринском районе – 99,85%, в г. Калуге - 94,23%, в Бабынинском районе – 97,08%, в Малоярославецком районе – 79,28%, в Тарусском районе – 84,82%, в г. Обнинск – 73,90%. Захоронение отходов в области проводится без предварительной сортировки к увеличению антропогенной нагрузки на ОС, в т.ч. на земельные ресурсы, к более быстрому заполнению объектов размещения отходов и потери ценных продуктов для вторичного использования. При этом стоимость захоронения отходов повышается с каждым годом.

Таким образом, одной из главных проблем региона является утилизация ТБО. Дальнейшее захоронение отходов в некоторых муниципальных районах становится невозможным, при этом «проблемные зоны» сосредоточены практически повсеместно по области, наиболее ярко выражено это в северо-восточной, центральной, южной частях региона, где процент заполнения объектов размещения отходов приближается к 100%.

В 2010 году министерством экологии и благоустройства Калужской области разработаны «Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами в Калужской области» и «Единая схема межмуниципального размещения природоохранных объектов в области обращения с отходами в Калужской области», которые определили стратегию и тактику комплексного подхода, заключающегося в сокращении объемов захоронения ТБО, возврате ценных фракций во вторичный оборот, внедрение новых форм и методов организации работы с применением наилучших существующих технологий, привлечение значительных инвестиций в экономику области.

В настоящее время в Калужской области имеется ряд инвестиционных проектов в сфере обращения с отходами, наиболее значимыми из которых являются:

- в г. Калуге – инвестиционный проект ОАО «Лафарж Цемент» по производству альтернативного топлива для цементного завода сухого способа в п. Ферзиково на мусоросортировочном комплексе в районе Ждамировского полигона ТБО;

- на территории Кировского района – инвестиционный проект ООО «Реммонтаж» по строительству межмуниципальной мусоросортировочной станции в юго-западной зоне.

Таким образом, система организации охраны ОС в Калужской области реализуется на основании в том числе нормативно-правовой базы регионального уровня и создании ТСН, что обеспечивает территориальные, муниципальные органы власти, предприятия региона экологической информацией, необходимой для принятия превентивных мер по улучшению экологической обстановки в регионе.

Система утилизации промышленных отходов в области основана на различных технологиях переработки - термической, физико-химической и биотехнологической.

Основной проблемой в регионе является проблема утилизации ТБО, связанная с захоронением их на объектах размещения отходов, часть из которых исчерпала свой лимит размещения, а часть - не соответствует требованиям действующего природоохранного законодательства. Все это способствует увеличению антропогенной нагрузки на ОС.

Основным направлением в решении данной проблемы является реализация в области предприятий по сортировке и переработке ТБО, способных принимать отходы из нескольких муниципальных образований, что повысит как экологическую безопасность в регионе, так и экономическую эффективность. Кроме того, необходимо проводить развитие нормативно-правовой базы экологического стимулирования переработки отходов на федеральном и региональном уровнях, увеличения федеральных инвестиций в разработку новых экологических технологий переработки отходов, внедрение полного цикла природоохранных исследований с применением современного исследовательского оборудования. А также проведение работы по экологическому воспитанию и повышению экологической культуры населения в регионе.

Список использованных источников

1. «Доклад о состоянии и использовании природных (минерально-сырьевых, водных, лесных) ресурсов, деятельности органов государственного контроля в сфере природопользования и охраны окружающей среды Калужской области». – Калуга, 2013.

2. Экономическая и финансовая политика в сфере охраны окружающей среды: Сборник аналитических материалов. Под. Общ. Ред. В.И. Данилова-Данильяна. –М.: Изд-во НУМЦ Госкомэкологии России 1999.- 512с.
3. Сайт Управления Росприроднадзора по Калужской области. Режим доступа: <http://www.prirodnadzor.kaluga.ru/prov.htm>
4. Сайт ООО фирма «Экоаналитика»: <http://www.ecoanalyt.ru>

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЕННАЯ МЕТОДАМИ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА С РАЗРАБОТКОЙ НАУЧНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Марунич Н.А.

ПГУ им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь, Приднестровье, Молдова, maruni484@mail.ru

Аннотация

Впервые для лесных экосистем Приднестровского региона был применен эколого-энергетический анализ, разработано научное программное обеспечение с целью автоматизации методов эколого-энергетического анализа технологий лесовосстановления для определения оптимальной, отвечающей задачам энергоэффективного природопользования.

Ключевые слова: научное программное обеспечение, информационная модель эколого-экономического развития Приднестровья, энергетический анализ, рациональное природопользование.

Вводная часть

Научное программное обеспечение в настоящее время, по сути, является самостоятельной группой в классификации программного обеспечения, главная цель которого не только ускорить процесс обработки результатов научных исследований в той или иной отрасли науки, но и сделать, как правило, математически сложные и трудоемкие научные методики более доступными и понятными в первую очередь для практического использования. То есть инновационные подходы разработки нового научного программного обеспечения позволяют сделать научные подходы более популярными и применимыми в производственной практике.

В Приднестровье достаточно остро стоит проблема нарушения естественного сложения лесных экосистем в основном из-за сильного антропогенного воздействия. Усиливающийся экологический кризис в значительной мере обязан энергетической

проблеме. Количество вырабатываемой на душу населения энергии постоянно растет в экономически развитых и развивающихся странах. За сто лет мировое потребление энергии увеличилось в 14 раз [1,2]. Повсеместно наблюдается выпадение основных лесобразующих пород и ухудшение состояния лесной среды. Лесные экосистемы, хранители и источники биоразнообразия. Гаранты экологической стабильности Приднестровья и как результат гаранты экономической стабильности региона. Леса в ПМР относятся к I группе (выполняющие природоохранные функции) и представлены в основном лиственными породами [3]. Нами предлагается использовать эколого-энергетический подход для оценки эффективности восстановления лесных геосистем с целью поиска путей неистощительного – рационального природопользования в Приднестровской Молдавской Республике.

Актуальность работы и новизна

Эколого-энергетический подход позволяет не только сравнивать вклады природы с вкладами человека в какой-либо товар, но и определять энергетические потоки в различных системах (агро-, эко-, урбосистемах и др.), сравнивать их по эффективности использования ресурсов. С его помощью можно эффективно оценивать различные варианты новых и старых технологий, устойчивость функционирования любых природных и антропогенных систем [4,5].

Цель и задачи исследования

Для энергетической оценки нами были выбраны три технологии лесовосстановления применяемые в регионе: 1) технология №1 – сплошная механизированная обработка почвы с корчевкой пней после сплошной рубки материнского насаждения, механизированная закладка культур дуба черешчатого двухлетними саженцами с механизированным уходом за культурами; 2) технология №2 – закладка культур дуба черешчатого посевом желудей (механизированная и ручную) с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников и накоплением подроста дуба в насаждении; 3) технология №3 – закладка культур дуба черешчатого посадкой двухлетних саженцев (механизированная и ручную) с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников [6].

Для энергетической оценки технологий лесовосстановления нами была использована методика профессора А.С. Миндрин [7]. Она ведется по трем основным показателям: основные средства производства, оборотные средства производства, трудовые ресурсы. Все затраты рассчитываются в единых энергетических единицах Джоулях, что позволяет сделать выводы об эффективности той или иной технологии лесовосстановления.

Предмет и объект исследования или разработки

Для лесных геосистем Приднестровья был применен эколого-энергетический анализ технологии лесовосстановления на примере урочища «Калагур» Рыбницкого района ПМР.

Полученные результаты

Нами были рассчитаны основные показатели технологий лесовосстановления, такие как затраты на технологию, продуктивность и энергоёмкость с целью выявить технологию рационального природопользования. Результаты расчетов изложены в таблицах.

Таблица 1

Энергетические затраты по технологиям лесовосстановления, МДж/га

Затраты энергии, МДж/га	Технологии лесовосстановления		
	Технология лесовосстановления №1	Технология лесовосстановления №2	Технология лесовосстановления №3
Основные средства производства	4468651,79	21211,49	5945,37
Оборотные средства производства	6384,88	881,1	5498,25
Трудовые ресурсы	184,03	246,17	15,45
Общие энергозатраты	44752200,7	22338,76	11459,07

Таблица 2

Продуктивность технологий лесовосстановления, МДж/га

Технология лесовосстановления №1	Технология лесовосстановления №2	Технология лесовосстановления №3
1447312,5	2673750,0	2673750,0

Это позволило по формуле энергоемкости, предложенной А.С. Миндриным рассчитать энергоемкость технологии лесовосстановления.

Полученные результаты были сведены в таблицу 3:

Таблица 3

Энергоемкость технологий лесовосстановления

	Технология лесовосстановления №1	Технология лесовосстановления №2	Технология лесовосстановления №3
Энергоемкость	3,09	0,008	0,004

Таким образом, методом эколого-энергетического анализа мы доказали, что технология лесовосстановления № 3 – это технология прогрессивного природопользования, которая не только более эффективна, менее энергоемка и учитывает биолого-экологические особенности лесной среды, где вмешательство человека минимально, но и практически применима в сложившихся условиях Приднестровского региона.

Выводы

Технология лесовосстановления № 3 является до некоторой степени примером совпадения хозяйственной задачи с потенциальными возможностями геосистемы (лесного биогеоценоза). Таким образом, повышение энергетической эффективности технологии не должно сопровождаться ухудшением условий труда, обострением экологических проблем, уменьшением экономической эффективности.

Автором на базе предлагаемой технологии рационального природопользования была разработана модель восстановления лесных экосистем региона по природному типу с целью повышения экологической стабильности Республики. Главная задача разработанной модели это долгосрочное, стратегическое планирование в масштабах всего региона и, безусловно, внедрение в практику результатов научной работы, использование эколого-энергетических оценок наряду с экономическим оцениванием и планированием в отрасли. Данная задача не решаема без создания Автоматизированной Информационной Системы для эколого-энергетической оценки, как части научного программного обеспечения. Созданный проект научного программного обеспечения проходит свою апробацию в условиях научной лаборатории университета по теме диссертационного исследования автора и может стать частью информационной модели эколого-экономического развития региона по законам рационального не истощительного природопользования.

Список использованных источников

1. Бибиков С.Н. Некоторые аспекты палеоэкологического моделирования //Советская археология, 1969. - № 4. – С.13-17.
2. Бойден С. Западная цивилизация с биологической точки зрения: очерки по биоистории/ Диалектика социального и природного в развитии человека и его отношениях с миром. – М., 1990. Вып. 1. – С. 521
3. Сотников В.В. Современное состояние лесного фонда, проблемы лесной отрасли ПМР. Экологические проблемы Приднестровья: Полиграфист, 2010. – С. 48-56.
4. Поздняков А.В. Синергетика – современная научная парадигма и методология исследования сложных самоорганизующихся структур – <http://poznnyakov.tut.su/Public/st0205.htm>, 2012.
5. Иванова М.М. Эколого-энергетический анализ процессов восстановления лесов Томской области (на примере сосны обыкновенной). Вестник Томского государственного университета: Томский государственный университет, 2010. – С. 187-191.
6. Маяцкий И.Н. Технология восстановления насаждений с преобладанием дуба. Экологические проблемы Приднестровья: Полиграфист. – С. 79-94.
7. Миндрин А.С. Энергоэкономическая оценка сельскохозяйственной продукции. Диссертация на соискания ученой степени доктора экономических наук. Москва, 1997. – 291с.

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛИГОНА ТБО «ДУБНА ПРАВОБЕРЕЖНАЯ»

Плигина М. А., Панина Е.В., Семенова М.В.

Международный университет природы, общества и человека «Дубна», ООО «Российско-финская компания «Экосистема», г. Дубна, marinapligina@inbox.ru

Аннотация

В статье осуществлен анализ данных по загрязнению атмосферного воздуха на территории расположения полигона ТБО «Дубна правобережная» и представлен расчет рассеивания загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу.

Ключевые слова: атмосферный воздух, мониторинг, химические вещества, полигон ТБО.

Вводная часть:

Мониторинг атмосферного воздуха полигона ТБО «Дубна правобережная» является частью общей системы наблюдений, проводимых данным предприятием в соответствии с требованиями СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов»[1].

Актуальность работы данной темы обусловлена тем, что при функционировании данного полигона ТБО необходим постоянный мониторинг загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух, с целью определения их соответствия установленным гигиеническим нормативам (предельно допустимым концентрациям, ориентировочным безопасным уровням воздействия, допустимым уровням) в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»[2], СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест»[3].

Целью данной работы является определение концентрации поступающих в атмосферный воздух загрязняющих веществ от полигона ТБО «Дубна правобережная» и анализ полученных данных в соответствии с существующими нормативными требованиями.

Основными *задачами* исследования являлись:

-Мониторинг загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от полигона ТБО «Дубна правобережная» на основании предоставленных материалов.

-Анализ и обработка данных.

Предметом исследования являются концентрации загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух от полигона ТБО в период наблюдения -июнь 2012 г.

Объектом исследования стали концентрации загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух при функционировании полигона.

Полученные результаты помогут оценить степень опасности загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от полигона ТБО «Дубна правобережная».

В результате обследования промышленной площадки установлено, что на территории полигона ТБО «Дубна правобережная» на существующее положение находятся 6 источников загрязнения атмосферы, все неорганизованные.

Пробы воздуха отбирались на обработанной части полигона ТБО «Дубна правобережная» по следующим показателям: сероводород, толуол, ксилол, этилбензол, аммиак, метан, диоксид азота, углерода оксид.

Каждый вид загрязнителя учитывается при мониторинге, так как имеет повышенную степень опасности для здоровья человека. Отбор производится с периодичностью 1 раз в год.

В табл.1 представлены результаты анализа воздушной среды территории полигона ТБО «Дубна правобережная», выполненные инспекцией 25.06.2012 г.

Таблица 1

Степень загрязнения атмосферного воздуха на территории полигона ТБО «Дубна правобережная»

№	Наименование ингредиентов	ПДК	Концентрация, мг/дм ³	% от ПДК
1.	Сероводород	10,0	<ПДК	–
2.	Толуол	50,0	10,0	20
3.	Ксилол	50,0	7,4	14,8
4.	Этилбензол	50,0	3,8	7,6
5.	Аммиак	20,0	<ПДК	–
6.	Метан	7000,0	2465,0	35,2
7.	Диоксид азота	2,0	<ПДК	–
8.	Углерода оксид	20,0	2,35	11,7

В качестве методик выполнения измерений концентраций загрязнителей атмосферного воздуха были использованы аттестованные методики к газоанализатору ГАНК-4.

Погрешность количественного химического анализа для всех измерений составила 20 %.

Для каждого из анализируемых веществ в табл.1 представлены ПДК. Концентрации загрязняющих веществ, полученные при анализе проб воздуха, сравнивались с нормами ПДК и далее оценивались в процентах от данных норм.

Вывод: Анализ данных мониторинговых наблюдений атмосферного воздуха от полигона ТБО «Дубна правобережная» за июнь 2012 г.. свидетельствует о том, что степень поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух следующая: сероводород, аммиак и диоксид азота не превышает норм ПДК, толуол 20 % от ПДК, ксилол 14,8 % от ПДК, этилбензол 7,6 % от ПДК, метан 35,2 % от ПДК, углерода оксид 11,7 % от ПДК.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ (ЗВ), подлежащих расчету выполнен по Унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (версия 3.00) на период, характеризующийся максимальным объемом выбросов (2017 г.).

Как показал расчет, концентрации ЗВ на границе садоводческого товарищества находятся в пределах установленных санитарных нормативов и составляют: по диоксиду азоту – 0,38ПДК; по аммиаку – 0,27ПДК; по сероводороду – 0,34ПДК; по метану – 0,11 ПДК;

по ксилолу – 0,23 ПДК; по толуолу – 0,12ПДК; по этилбензолу – 0,49ПДК; по формальдегиду – 0,28ПДК; по взвешенным веществам – 0,29 ПДК.

Анализ результатов расчета рассеивания по основным загрязняющим веществам (диоксиду азота и взвешенным веществам) с учетом фона также показал отсутствие превышения санитарных норм, установленных для воздуха населенных мест.

Список использованных источников

1. СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
3. СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Дедова К.Н., Тимошенко Л.Н.

ВОГУ, г. Вологда, karina_dedova@mail.ru

Аннотация

В статье выполнена комплексная оценка степени загрязненности атмосферного воздуха Республики Коми. Выявлена динамика загрязненности и тенденции изменения качества атмосферы. В качестве заключения представлены необходимые меры по снижению антропогенного воздействия на атмосферный воздух.

Ключевые слова: г. Сыктывкар, г. Воркута, г. Ухта и г. Сосногорск, предельно допустимые концентрации, комплексный индекс загрязнения атмосферы.

Атмосферный воздух – один из важнейших компонентов среды обитания. Главными источниками загрязнения атмосферы являются тепловые электростанции и теплоцентрали, сжигающие органическое топливо, автотранспорт, черная и цветная металлургия, машиностроение, химическое производство, добыча и переработка минерального сырья [1].

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что в г. Сыктывкар, г. Воркута, г. Ухта и г. Сосногорск увеличилась интенсивность выбросов промышленности и автотранспорта, которые оказывают значительное антропогенное воздействие на атмосферный воздух. Оценка состояния степени загрязненности атмосферного воздуха является актуальной задачей для решения проблем с его охраной от воздействия антропогенных факторов.

Данная работа была проведена с целью получения обоснованной статистической информации об уровне загрязненности главных промышленных центров Республики Коми. Основными задачами работы являются:

- Сбор и обработка данных регулярного мониторинга государственной сети наблюдений за химическим составом атмосферного воздуха г. Сыктывкар, г. Воркута, г. Ухта и г. Сосногорск.

- Расчет комплексного показателя оценки суммарного загрязнения атмосферного воздуха рядом веществ.

- Выявление причин загрязнения воздушных масс.

Предметом исследования являются загрязняющие вещества в атмосферном воздухе (формальдегид, оксид азота, взвешенные вещества, диоксид азота).

Объектами исследования стали г. Сыктывкар, г. Воркута, г. Ухта и г. Сосногорск.

При выполнении данной работы для суммарной оценки загрязнения атмосферного воздуха использован метод вычисления индекса загрязнения атмосферы (ИЗА). В соответствии с существующими методиками оценки уровень загрязнения считается повышенным при ИЗА от 5 до 6, СИ (наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК) < 5, высоким при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10 и очень высоким при ИЗА равном или больше 14, СИ > 10 [2].

В ходе анализа определено, что в 2013 г. в Сыктывкаре и Воркуте уровень загрязнения был высоким, в Ухте и Сосногорске – низкий (рис. 1).

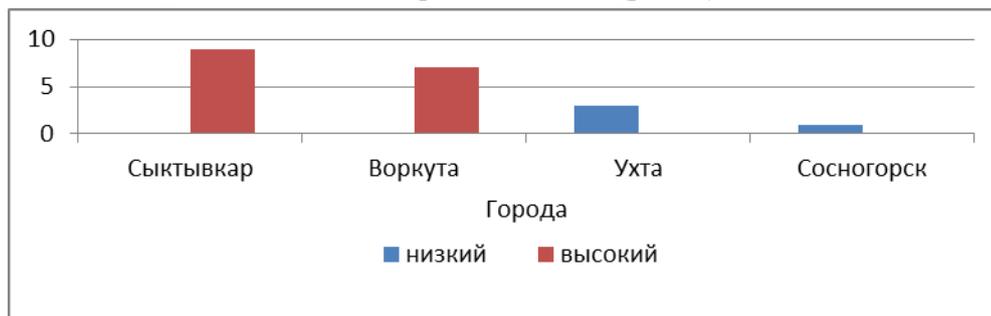


Рис. 1. Значение ИЗА в городах ФГБУ «Северное УГМС» в 2013 г.

В среднем за пятилетний период, начиная с 2009 г., значимые изменения количества выбросов промышленных предприятий в сторону увеличения наблюдались только в Сосногорске. В Сыктывкаре, Ухте и Воркуте отмечены отрицательные тенденции изменения объемов промышленных выбросов (рис. 2).

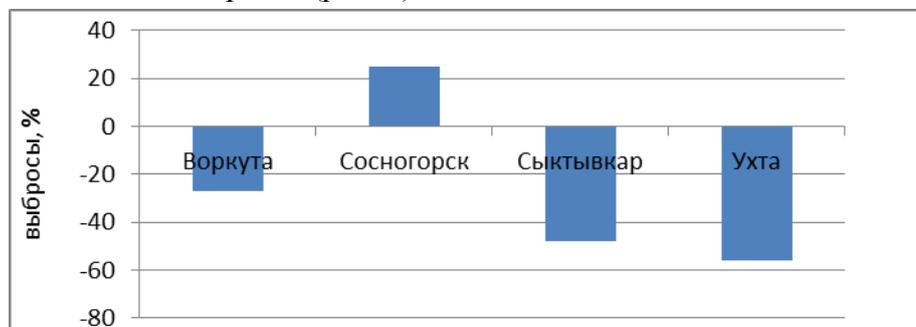


Рис. 2. Тенденция изменения промышленных выбросов загрязняющих веществ в городах.

В последнее время значительную проблему загрязнения воздуха в большинстве городов создают выбросы автотранспорта. Соотношение автотранспортных и промышленных выбросов представлено на рисунке 3.

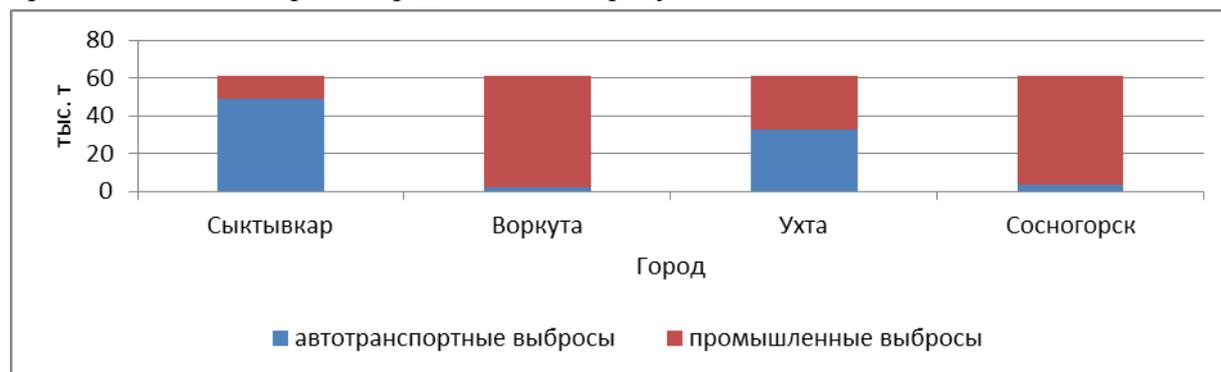


Рис. 3. Структура выбросов в городах.

Наибольший вклад в загрязнение воздуха вносят бенз(а)пирен и формальдегид. Основная причина высокого загрязнения атмосферного воздуха состоит в значительных выбросах этих веществ крупными предприятиями электроэнергетики и автотранспортом. Средние за год концентрации бенз(а)пирена превышают установленный стандарт во всех городах. Наибольшая среднегодовая концентрация данной примеси зафиксирована в Сыктывкаре и составила 1,7 ПДК. Средняя за год концентрация формальдегида в городах Воркута и Сыктывкар превысила в 2 и более раза. Наибольшая средняя за год концентрация, равная 3,8 ПДК, определена в Сыктывкаре.

Весомый вклад в загрязнение воздуха городов вносят взвешенные вещества. Самый высокий уровень запыленности воздуха отмечен в Воркуте, в остальных городах средние за год концентрации в целом по городу не превышают санитарную норму.

Рост автомобильного парка отражается на повышении уровня загрязнения атмосферы диоксидом азота, оксидом углерода и формальдегидом. Неоднократно фиксируются случаи концентраций диоксида азота превышающих допустимую норму. Максимальная из разовых концентраций оксида углерода во всех исследуемых городах, за исключением Сосногорска, превышают установленный стандарт, при этом наибольшая из разовых концентраций определена в Воркуте и составила 2 ПДК [2].

Выявлена тенденция изменения атмосферы за период 2009-2013 гг. в г. Сыктывкар: увеличились средние концентрации взвешенных веществ и формальдегида, снизились среднегодовые концентрации оксида углерода, бенз(а)пирена и диоксида азота. Тенденции изменения содержания взвешенных веществ и формальдегида показаны на рис. 4.

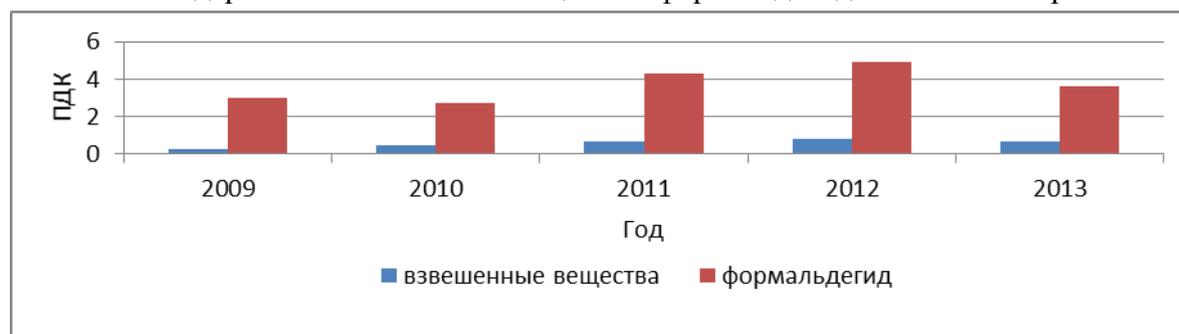


Рис. 4. Изменение среднегодовых концентраций формальдегида и взвешенных веществ в 2009-2013 гг.

Выявлена тенденция изменения атмосферы за период 2009-2013 гг. в г. Воркута: в течение последних пяти лет возросло содержание в атмосферном воздухе формальдегида, диоксида азота. Снизился уровень запыленности города, а также среднегодовые концентрации оксида углерода и бенз(а)пирена. Тенденции изменения содержания взвешенных веществ и формальдегида показаны на рис. 5.

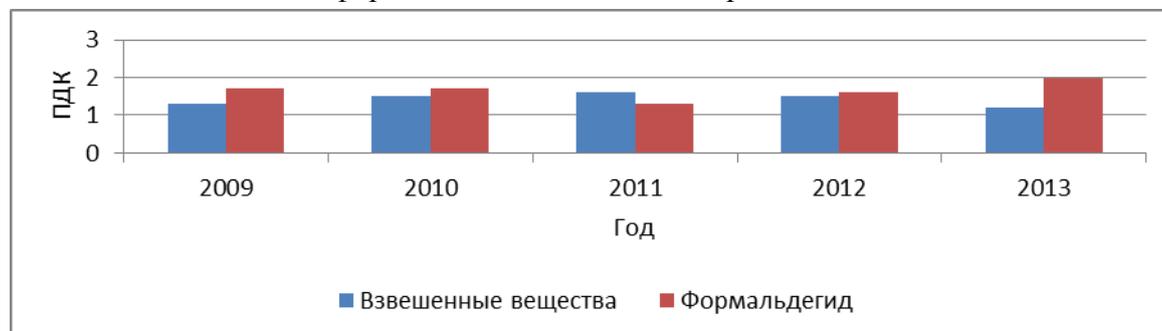


Рис. 5. Изменение средних концентраций взвешенных веществ и формальдегида в 2009-2013 гг.

Выявлена тенденция изменения атмосферы за период 2009-2013 гг. в г. Ухта: за последние пять лет понизился уровень загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода, взвешенными веществами и бенз(а)пиреном (рис. 6).

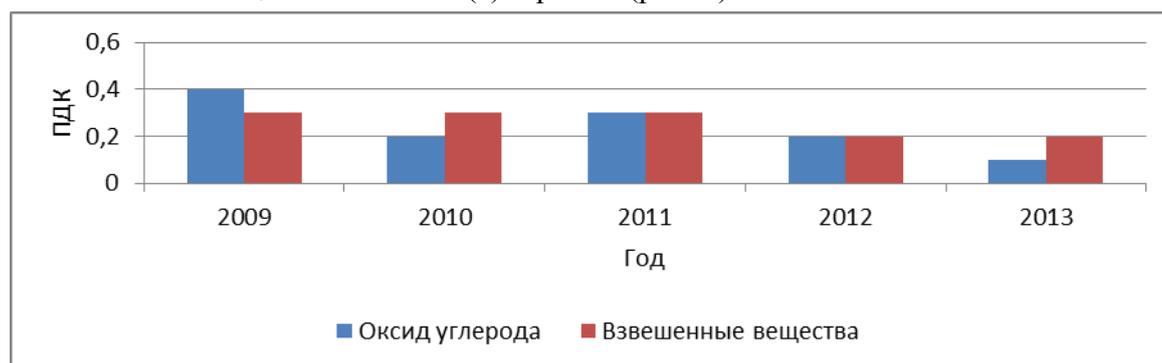


Рис. 6. Изменение средних концентраций оксида углерода и взвешенных веществ в 2009-2013 гг.

Выявлена тенденция изменения атмосферы за период 2009-2013 гг. в г. Сосногорск: в атмосферном воздухе увеличилось содержание диоксида азота (рис. 7), снизились концентрации диоксида серы.

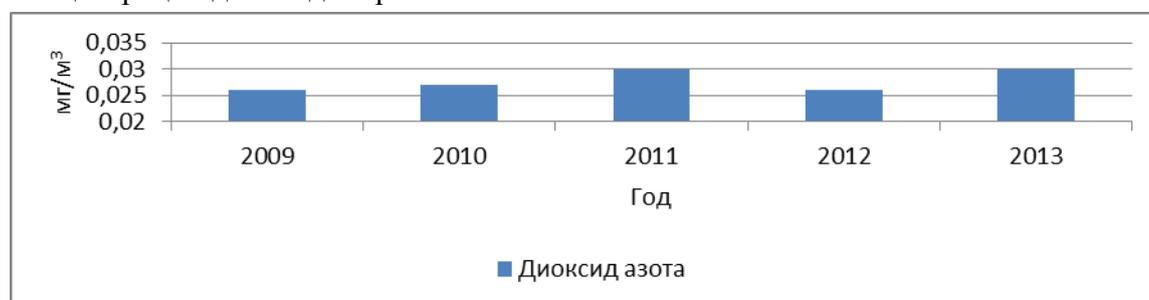


Рис. 7. Изменения среднегодовых концентраций диоксида азота в 2009-2013 гг.

Таким образом, динамика индекса загрязнения атмосферы во временном отрезке с 2009—2013 г.г. указывает на то, что в Сыктывкаре наметилась тенденция увеличения уровня

загрязнения атмосферы; в Воркуте уровень загрязнения практически не изменился; в Сосногорске и Ухте происходит постепенное снижение уровня загрязнения [2].

Для решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха выбросами от автотранспорта требуется совершенствование технологий и внедрение эффективных очистных сооружений на промышленных предприятиях г. Сыктывкар, г. Воркута, г. Ухта и г. Сосногорск.

Необходимы:

1. Усиление государственного контроля.
2. Повышение эффективности действующих очистных установок, а также строительство новых.
3. Переход на использование новых экологически безопасных источников энергии.
4. Внедрение безотходных, малоотходных производств и технологических процессов
5. Для автотранспорта - установка фильтров и дожигających устройств, замена добавок, содержащих свинец, организация движения транспорта, которая уменьшит и исключит частую смену режимов работы двигателей (дорожные развязки, расширение дорожного полотна, строительство переходов и т. д.). Замена двигателей внутреннего сгорания на электрические. Применение других видов горючего, например, смесь различных спиртов.
6. Проведение систематического мониторинга загрязнения окружающей среды;
7. Озеленение городской территории.

Список использованных источников

1. Битюкова, В.Р. Тенденции атмосферного загрязнения в городах России /В.Р. Битюкова / Экология и промышленность России. – 2004 – с. 245.
2. ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», 2013 г.

СЕКЦИЯ 3. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

АВТОСТОЯНКИ В УСЛОВИЯХ СЛОЖИВШЕЙСЯ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДОВ РОССИИ КАК ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

Бурый А.С., Михайличенко К.Ю., Гумеров М. Р.

РУДН, МГУ, г. Москва, buryyantont@gmail.com

Аннотация

В статье освещены данные исследования песка в песочницах детских площадках находящихся на придворовых территориях. Выявлены превышения гигиенических нормативов по бенз(а)пирену в песочницах вблизи парковок автомобилей.

Ключевые слова: экология города, экологический риск, бенз(а)пирен.

В условиях все возрастающего количества автомобилей и дефицита парковочных мест общество уделяет больше внимания поиску и организации новых территорий под парковки, чем соблюдению санитарно-гигиенических норм и правил. Уже давно можно заметить регулярное использование мест, изначально не предназначавшихся для постоянного хранения автомобилей согласно СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях» [2]. Таким образом, в условиях сложившейся застройки, по всему городу стихийно образовались постоянные автостоянки на внутриворонной территории вокруг детских и спортивных площадок, на которой допускается лишь гостевая, временная стоянка посетителей жилых домов. Руководствуясь СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» при организации автостоянки для местных жителей необходимо предусматривать отдельный участок на определенном расстоянии от жилой застройки, зон отдыха, детских площадок и открытых спортивных объектов [3].

Необходимо отметить, что автотранспорт является одним из основных источников загрязнения почв в крупных городах. В отработавших газах автомобилей содержится более 200 компонентов, около 20 из которых являются канцерогенными веществами.

Очевидно, что оценка роли неблагоприятных воздействий на организм человека, обусловленных загрязнением окружающей среды, представляет собой важнейшую задачу медицины на современном этапе и имеет огромное не только медицинское, но и социальное значение. Особое значение эта задача имеет для педиатрии, имеющей дело с растущим организмом, чутко реагирующим на любые воздействия [4].

Нарушение требований санитарных норм дало возможность предположить, что в

почву детских площадок и песок песочниц регулярно поступают различные токсиканты, одним из которых является бенз(а)пирен – канцерогенное вещество 1-ого класса опасности. Бенз(а)пирен содержится в отработавших газах бензиновых двигателей и дизелей, чрезвычайно стабилен, хорошо растворяется в маслах, жирах, сыворотке человеческой крови. При сжигании литра бензина образуется от 50 до 81 мкг бенз(а)пирена, а литра дизельного топлива — от 2 до 170 мкг.

Концентрация бенз(а)пирена в различных средах подлежит гигиеническому нормированию, что позволяет оценить наличие возможного риска для здоровья человека.

Наслаиваясь на другие факторы риска, факторы загрязнения окружающей среды могут оказывать решающее действие в развитии ряда патологических состояний в определенный период жизни ребенка. Вследствие этого именно экологический фактор, во многом определяющий здоровье ребенка, должен привлекать к себе наибольшее внимание, так как относится к управляемым факторам, в отношении которых имеются реальные, хотя и непростые, пути их устранения или смягчения [4].

Для обоснования актуальности исследования экологического риска детских площадок г. Москвы с помощью газового хроматографа Agilent 7890A и масс-спектрометрического детектора MSD 5975 были проанализированы пробы песка из песочниц детской площадки, расположенных внутри спальных районов, вокруг которых организованы автостоянки, и песок из песочниц, расположенных в парках, где нет автомобилей (табл. 1).

Таблица 1

Содержание бенз(а)пирена в пробах песка и почвы

№ образца	Концентрация, мг/кг
Пробы песка из песочниц дворов внутри спальных районов	
Образец №1	0,020
Образец №2	0,018
Образец №3	0,020
Образец №4	0,020
Образец №5	0,011
Пробы песка из песочниц дворов внутри парков	
Образец №1	0,003
Образец №2	0,000
Образец №3	0,002
Образец №4	0,002
Образец №5	0,003
Гигиенический норматив	0,020

В результате исследований были выявлены несоответствия критериям МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест» [1]. В качестве гигиенического норматива была использована концентрация для почв детских садов. Несомненно, неблагоприятные экологические воздействия, даже умеренные по степени загрязнения, не могут не влиять на здоровье детей [4].

Помимо вышесказанного не надо забывать о том, что современные гигиенические нормативы РФ основываются только на соблюдении отсутствия неканцерогенного риска для населения. Учитывая этот факт, особую важность будет иметь оценка индивидуального канцерогенного риска, связанного с пероральным поступлением бенз(а)пирена в организм

детей при играх на земле и приеме пищи грязными руками.

Список использованных источников

1. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. МУ 2.1.7.730-99. – М.: Минздрав России, 1999.
2. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях. СанПиН 2.1.2.2645-10. – М., 2010.
3. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008.
4. Студенкин М.Я., Ефимова А.А. Экология и здоровье детей. – М.: Медицина, 1998. – 384 с.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г. ВОЛГОГРАДА

Иванцова Е.А., Овсянкин Р. В.

ВолГУ, Волгоград, roma-ovsyankin25@yandex.ru

Аннотация

В статье выполнен анализ загрязнения почв функциональных зон города Волгограда, рассмотрены данные лесопатологической оценки деревьев произрастающих в насаждениях города.

Ключевые слова: тяжелые металлы, древесные насаждения, урбанизированная среда.

Волгоград является крупным промышленным центром Юга России, основные предприятия которого были построены и запущены еще во времена индустриализации. Вторым этапом в формировании промышленного потенциала города, стал послевоенный период, когда в Красноармейском районе был построен крупный нефтеперерабатывающий завод. Географически выделяют два крупных промышленных района: Северный и Южный. Северный промышленный район сосредотачивает такие крупные предприятия металлургической отрасли и машиностроения, как металлургический комбинат «Красный Октябрь», Волгоградский алюминиевый завод, тракторостроительный завод, а также завод «Баррикады». В Южном промышленном районе находятся в основном предприятия химической отрасли, такие как: Волгоградский нефтеперерабатывающий завод, «Каустик», «Химпром». Такая концентрация производства приводит к тому, что в урбанизированной

среде города Волгограда, накапливаются загрязняющие вещества, снижающие качество окружающей среды, ухудшающие экологическую обстановку в городе.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время, состояние насаждений города, которые являются основным барьером, аккумулирующим загрязняющие вещества, в том числе и тяжелые металлы, ухудшилось, что является угрозой экологической безопасности урбанизированной среды.

Работа была проведена с *целью* установления состояния древесных насаждений и уровня антропогенного воздействия на них.

Основными задачами в работе являлись:

1. Проведение лесопатологического обследования.
2. Определение уровня антропогенной нагрузки.
3. Анализ концентрации тяжелых металлов в почве и органах растений.

Объектом исследования являются древесные насаждения.

Предметом – барьерные функции древесных насаждений.

Одними из наиболее опасных загрязняющих веществ, поступающих в городскую среду, являются тяжелые металлы, которые накапливаются в растениях, почвах, синантропных видах животных, попадают в организм человека. Давно изучено токсическое воздействие тяжелых на человека, одной из важных проблем является сложность выведения тяжелых металлов из организма.

В городской среде основными аккумуляторами тяжелых металлов являются почвы и растения. Большинство древесных растений, произрастающих в насаждениях городе, были высажены в результате реализации плана озеленения г. Волгограда в послевоенное время. В настоящее время все древесные насаждения разделены на три зоны, согласно выполняемым функциям территории их произрастания: насаждения, произрастающие в рекреационной зоне, в селитебной зоне и в санитарно-защитной зоне. Состояние древесных насаждений в среднем по зонам оценивается как удовлетворительное, причиной этого является отсутствие ухода, а также антропогенное воздействие на насаждения. В условиях урбанизированной среды растения выполняют роль фильтра, биологического барьера, аккумулирующего в себе загрязняющие вещества, в том числе и тяжелые металлы.

Актуальным является вопрос воздействия тяжелых металлов на жизнедеятельность древесных растений в насаждениях по функциональным зонам, а также степень накопления металлов в почвах функциональных зон города. Для проведения такого исследования было отобрано 8 модельных участков: 2 участка в санитарно-защитных зонах в Северном и Южном промышленных районах, 3 участка в селитебной зоне, в Тракторозаводском, Центральном и Красноармейском районах, и по 3 участка в рекреационной зоне также в Тракторозаводском, Центральном и Красноармейском районах.

В ходе проведения исследований проводилась визуальная оценка состояния древесных насаждений, а также был произведен отбор проб почвы, в районах оценки, с целью установления концентрации тяжелых металлов в них. Видами деревьев выбранных для оценки являлись: вяз мелколистный, ясень зеленый, клен татарский, робиния, тополь бальзамический.

**Результаты визуальной оценки состояния древесных насаждений по видам
(в %)**

Виды	Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухие
Ясень зеленый	28	22	18	17	15
Тополь бальзамический	31	23	18	16	12
Вяз мелколистный	25	27	22	13	13
Робиния	32	28	17	13	10
Клен татарский	23	23	22	17	15

Согласно результатам лесопатологического обследования древесных насаждений около половины деревьев относятся к категории «сильно ослабленных». Рассматривая состояние древесных насаждений в функциональных зонах необходимо отметить, что в санитарно-защитной и селитебной зонах процентное соотношение сильно ослабленных деревьев и ниже и здоровых деревьев составляет 60% и 55% [1].

Параллельно шло проведение почвенных исследований на предмет определения концентрации тяжелых металлов. Отбор проб осуществлялся на территории СЗЗ Аллюминиевого завода, в рекреационной зоне и селитебной зонах Тракторозаводского района, в селитебной и рекреационной зонах Центрального района, а также на территории СЗЗ ВМПЗ «ЛУКОЙЛ», селитебной и рекреационной зонах Красноармейского района. Отбор проб почвы производился в летнее время, анализ проб осуществлялся на базе «ЦАС «Волгоградский Испытательный центр»».

Анализ проводился по следующим методикам:

1. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий (ЦИНАО, Москва, 1992).
2. Методические указания по определению мышьяка в почвах фотометрическим методом (ЦИНАО, Москва, 1993).

Определение концентрации ртути в почве производилось атомно-адсорбционным методом на приборе «Юлия-МК».

Определение концентрации свинца, кадмия, цинка, меди, никеля производилось атомно-адсорбционным методом на приборе «Спектр-5-3».

По результатам проведения анализа ни на одном из исследуемых участков не было выявлено превышений установленных нормативов ПДК и ОДК (ПДК и ОДК химических веществ в почве ГН 2.1.7.2041-06, ГН. 2.1.7.2511-09). Наибольшая концентрация свинца (19-20 мг/кг), цинка (63-65 мг/кг), меди (80-82 мг/кг) отмечена в рекреационной зоне Тракторозаводского района, что может быть объяснено постоянным поступлением загрязняющих веществ от автотранспорта, проходящего по пролегающей рядом крупной транспортной продольной автомагистрали. Наибольшая концентрация в почве никеля (32-33 мг/кг) отмечена на территории СЗЗ аллюминиевого завода, ртути (0,3-0,4 мг/кг) на территории СЗЗ ВМПЗ «ЛУКОЙЛ», цинка (64-65 мг/кг) в рекреационной зоне Тракторозаводского

района, кадмия (0,2-0,3 мг/кг) – в селитебной зоне Тракторозаводского района. Одной из причин повышенной концентрации тяжелых металлов в почвах селитебных и рекреационных зон по сравнению с концентрацией тяжелых металлов в почвах санитарно-защитных зон является воздействие автотранспорта.

При анализе состояния древесных насаждений и соотношения результатов визуальной оценки с результатами содержания тяжелых металлов в пробах в участкам, было выявлено, что концентрация тяжелых металлов не является лимитирующим фактором, определяющим состояние древесных насаждений.

Список использованных источников

1. Шкалы визуальной оценки деревьев по внешним признакам. 1.09.2014. – Режим доступа: <http://aeninform.org/kmb/shkaly-vizualnoi-otsenki-derevev-po-vneshnim-priznakam>

ВОЗМОЖНЫЙ ВАРИАНТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ДЗЕРЖИНСКОМ РАЙОНЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Зенин Е.А.

РУДН, г. Москва, zenya.evgen@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается вопрос о рациональном природопользовании в Дзержинском районе Калужской области. Исходя из методологии картографирования природопользования, созданы: карта современного природопользования района, ландшафтная карта и карта возможного варианта природопользования. Выявлены: динамика сельскохозяйственных угодий; виды и типы природопользования. В результатах отмечается, что карта возможного варианта природопользования легла в основу муниципального планирования территории.

Ключевые слова: рациональное природопользование, типы и виды природопользования, ландшафтное планирование.

В целях разработки основ рационального использования природных ресурсов и поддержания целостности экологической системы необходим глубокий и всесторонний анализ проблемы взаимоотношения общества и природы. По мнению эколога Ю.Н. Куражковского, решением этой проблемы может стать такая совокупность всех форм эксплуатации природно-ресурсного потенциала, которая отвечает всем необходимым условиям и заключается в поиске и разработке путей оптимизации взаимоотношения

общества с окружающей средой в конкретных природных и социально-экономических условиях территории [1].

Актуальность настоящей работы обусловлена тем, что, в процессе нарастающей хозяйственной деятельности на территории Калужской области происходят негативные изменения окружающей среды. В настоящее время, изменения нарастают в худшую сторону и усиливаются. Мне, как коренному жителю Дзержинского района Калужской области важно провести доскональное изучение территории для оптимального природопользования в будущем, предложить новый возможный вариант природопользования, который может и должен внести весомый вклад в решении данной проблемы, минимизировать влияния человека и его деятельности на окружающую среду и рационально использовать естественные ресурсы на территории района.

Цель данной работы: предложить возможный вариант природопользования в Дзержинском районе Калужской области.

Для достижения цели работы перед нами были поставлены следующие *задачи:*

- Рассмотреть физико-географическую характеристику Калужской области;
- Проанализировать хозяйственную деятельность области;
- Изучить особенности природопользования Дзержинского района Калужской области;
- Составить карту возможного варианта природопользования Дзержинского района Калужской области.

Предметом данной работы является возможный вариант природопользования Дзержинского района Калужской области. *Объектом работы стал* Дзержинский район Калужской области. При выполнении данной работы применялись *методы:* литературный и фондовый анализ материалов; полевые исследования и фотографирование; дешифрирование космических снимков Landsat 2013 года; обработка базы данных в программе ArcGIS 9.3; методическая разработка института географии РАН (Рунова Т.Г., Волкова И.Н., Нефедова Т.Г., 1993).

Региональный характер природопользования требует учета конкретных физико-географических и социально-экономических особенностей территории. Важной задачей становится разработка генеральной схемы комплексного исследования и охраны природных ресурсов региона. Ее решение связано с природно-хозяйственным районированием территории для целей рационального природопользования.

Разнообразие природных ресурсов, особенности их использования в различных отраслях общественного производства вызвали необходимость выделения видов и типов природопользования [4].

На карте современного природопользования Дзержинского района Калужской области (рис.1), построенной на основе дешифрирования двух космических снимков Landsat 1985 года и 2012 года, представлены следующие виды и типы природопользования по [3]:

фоновое природопользование основано на территориально широком использовании естественных ресурсов, угодий, тесно связанных с зональными особенностями природных ландшафтов. Данный тип включает 2 типа природопользования: сельскохозяйственное и лесохозяйственное;

крупноочаговое природопользование характеризуется ареальным, узловым или групповым типом размещения производств, добывающих, использующих и перерабатывающих природные ресурсы, местные ландшафты для которых являются лишь местом функционирования крупных технических сооружений и размещения массовых отходов производства со значительными нарушениями и загрязнением природной среды. Здесь выделен следующий тип: селитебное природопользование.

очаговое природопользование связано чаще всего с локальной системой расселения и развития отраслей хозяйства, использующих местные природные ресурсы или технологии, не вызывающие глубоких изменений (в том числе загрязнений) окружающей среды. Экологическая ситуация на отдельных территориях может быть напряженной или конфликтной, при которых происходят нередко значительные изменения свойств и функций ландшафтов. Выделяем промышленное природопользование, в районе поселка Пятковский.

На разновременных снимках четко выражена динамика сельскохозяйственных угодий, так как площадь их разнится. Общая площадь сельскохозяйственных угодий в Дзержинском районе в 1985 году составляла 365,5 тыс.га.

К 2012 году:

52,8% (193 тыс.га) — составили сельскохозяйственные угодья, оставшиеся в прежнем состоянии;

44,6% (163,1 тыс.га) — составили сельскохозяйственные угодья, перешедшие в лесные угодья;

2,0% (7,6 тыс.га) — составили сельскохозяйственные угодья, перешедшие в селитебные территории;

0,35% (1,2 тыс.га) — составили сельскохозяйственные угодья, перешедшие под свалки и карьеры;

0,25% (1 тыс.га) — составили сельскохозяйственные угодья, восстановленные к 2012 году.

Исходя из методологии регионального природопользования [2], для составления карты природопользования Дзержинского района необходимо создание ландшафтной карты района.

На основании гипсометрической карты, карты почв и растительности, нами была создана ландшафтная карта Дзержинского района (рис.2). В результате проделанной работы на карте выделены природные комплексы ранга ландшафт:

1. Ландшафты моренных равнин московского оледенения с дерново-подзолистыми почвами на морене или покровных суглинках с елово-широколиственными и березово-осиновыми лесами: *мелкохолмистые моренные равнины с дерново-среднеподзолистыми среднесуглинистыми почвами;*
2. Ландшафты краевой зоны московского оледенения с дерново-подзолистыми почвами на покровных суглинках с елово-широколиственными и осиново-березовыми лесами и серыми лесными почвами на лессовидных суглинках с широколиственными и березово-осиновыми лесами: *моренно-эрозионные среднерасчлененные равнины со светло-серыми среднесуглинистыми почвами;*
3. Ландшафты эрозионных равнин в пределах днепровского оледенения с преобладанием серых лесных почв на лессовидных суглинках значительной

мощности, с участками широколиственных и березово-осиновых лесов: *ландшафты речных долин*;

4. Ландшафты зандровых (водноледниковых), моренно-зандровых и денудационно-зандровых (доледниковых, перекрытых песками) равнин московского и днепровского оледенений с дерново-подзолистыми почвами, с широколиственно-хвойными и осиново-березовыми лесами: *моренно-зандровые, слаборасчлененные равнины с дерново-среднеподзолистыми, местами глееватыми, супесчаными легкосуглинистыми, нередко каменистыми почвами*.

Созданные карты: карта современного природопользования и ландшафтная карта Дзержинского района, легли в основу составления карты возможного варианта природопользования района (рис.3). Также для составления карты использовались: гипсометрическая карта Дзержинского района, космический снимок Landsat 2013 года, карта растительности и почвенная карта Дзержинского района.

Картографирование природопользования района производилось системным характером, с рассмотрением взаимодействия природного, хозяйственного и социального блоков системы [3].

В результатах работы видно, что основными видами хозяйственного использования являются: производство строительных материалов, целлюлозно-бумажное производство, молочное и мясное животноводство, посевы зерновых культур, картофеля и овощей.

На территории района расположен угорский участок Национального парка «Угра», мониторинговые станции — гидрологические посты в п.Товарково. Наиболее значимыми туристическими объектами являются: усадьба Гончаровых и Щепочкиных в поселке Полотняный завод, природный арт-парк в деревни Николо-Ленивец.

На карте представлены основные виды и типы природопользования. Каждый ареал типа природопользования отражает наиболее значимые характеристики природной среды, хозяйственного освоения и геоэкологической ситуации, систематизированные в легенде к карте.

В выводах отмечаем, что матричная легенда к карте дает первичную информацию для анализа возможных вариантов природопользования, состояния природно-ресурсного потенциала, которые позволяют минимизировать техногенное воздействие на окружающую среду. Таким образом карта возможного варианта природопользования Дзержинского района Калужской области может быть полезной не только для решения ряда прикладных задач природопользования, но и, что важно, для целей регионального планирования.

Список использованных источников

5. Алексеенко Н. А., Дроздов А. В. Система карт ландшафтного планирования (опыт, проблемы, предложения), Saarbrucken, Lambert AcademicPublishing, 2011. -197с.
6. Евсеев А.В. Методологические аспекты регионального природопользования. Региональное природопользование. - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2004. -208с.
7. Красовская Т.М., Тикунов В.С. Картографирование природопользования на территории Ненецкого Автономного округа. Научный журнал «География и природные ресурсы», 2008. - 369с.

8. Рунова Т.Г., Волкова И.Н., Нефедова Т.Г. Территориальная организация природопользования. - М.: Наука, 1993. -207с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И МЕТОДИКИ УЧЁТА НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ТЕРРИТОРИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ

Семёнова А.Д., Бобылёв Н.Г.

СПбГУ, Санкт-Петербург, octopus3.1415@gmail.com

Аннотация

В данной работе рассмотрены проблемы, связанные с накоплением экологического ущерба, предложены приоритетные направления их решения. Дано краткое определение системы Интегрированных Экономических и Экологических Национальных Счетов

Ключевые слова: Накопленный экологический ущерб, устойчивое развитие, методика учёта, законодательство.

Актуальность работы обусловлена отсутствием точной и полной информации о природных объектах и территориях, загрязнённых в результате хозяйственной деятельности. Это мешает проанализировать масштабы проблемы «экологического ущерба», накопленного в результате. Как результат — нехватка информации, замедляет процесс принятия конкретных решений, необходимых для разрешения проблемы накопленного экологического ущерба.

Предметом и объектом исследования являются накопленный экологический ущерб и его экологическая оценка и методики его учёта.

Введение

Во всём мире весьма остро стоит проблема уничтожения отходов и наша страна не исключение, не смотря на то, что площадь России составляет $\frac{1}{7}$ площади суши. Развитие различных областей промышленности: химической, обрабатывающей, добывающей, как и безответственное обращение с отходами этих производств может повлечь за собой серьёзные проблемы, связанные с деградацией здоровья окружающей среды. Под угрозу попадают: леса, воздух, почва, состояние самих недр и, конечно же, местообитание самого человека. В итоге, вся проблема сводится к отсутствию в стране эффективной системы управления отходами.

Кроме того, понятие «экологический ущерб» не определено законодательством РФ. Это обуславливает необходимость формулирования этого понятия с целью определения инструментов ликвидации последствий экологического ущерба. Для принятия обоснованных решений и надлежащего решения задач по ликвидации «экологического ущерба», накопленного в результате хозяйственной деятельности в Российской Федерации, необходима комплексная оценка «экологического ущерба» (путем проведения оценочных исследований (обследований), создания специальных реестров (например, мусорных

полигонов), инвентаризации, учета и регистрации объектов и территорий, загрязненных в результате хозяйственной деятельности, по различным классификационным признакам, а также проведения экономического анализа «экологического ущерба»). Но не смотря на отсутствие понятий «экологический ущерб» и «прошлый экологический ущерб» в Российском законодательстве, оно [законодательство] раскрывает понятие «вред окружающей среде». Данное определение сформулировано в ст. 1 ФЗ «Об охране окружающей среды», характеризует её негативные изменения, произошедшие в результате загрязнения, и отражает лишь натуральную форму вреда, но не его стоимостное выражение. Вместе с тем в соответствии со ст. 77 и 78 указанного ФЗ с субъекта хозяйственной и иной деятельности, нанёвшего вред окружающей среде, взыскивается именно денежный эквивалент вреда в форме затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды с учётом понесённых убытков, в том числе упущенной выгоды, либо рассчитанный в соответствии с утверждёнными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде (в случае наличия таковых). [1]

Впервые, понятие «экологический ущерб» планируется закрепить в ФЗ «О государственном регулировании системы экологического страхования рисков и ответственности по возмещению вреда окружающей среде в Российской Федерации». Ст. 1 проекта данного ФЗ определяет экологический ущерб как показатель, выраженный в стоимостной или натуральной форме, отражающий результат негативного воздействия на окружающую среду, получаемый при завершении процедуры экономической оценки экологического ущерба или оценки воздействия на окружающую среду, которая осуществляется на основе утвержденной методики. На языке эколога накопленный экологический ущерб можно понимать, как результат прошлой многолетней деятельности человека, выражаемый в высоких концентрациях загрязняющих веществ в почве, воде, воздухе, наличием заброшенных или бесхозных хранилищ опасных веществ. [1]

Кроме того, в последние годы в России отмечается значительное снижение использования вторсырья и вторичных энергоносителей. Возможно, это частично объясняется отсутствием системы поощрения граждан и предприятий, а также низким уровнем развитости процессов вторичной переработки.

Для ликвидации накопленного экологического ущерба необходимо также создавать специализированные реестры территорий, где проблема с накопленными отходами стоит особенно остро. Подобные реестры должны быть доступны для общественности. Желательно также создавать и реестры мусорных полигонов, чтобы иметь представления об их численности, а также с помощью таких реестров бороться с созданием несанкционированных свалок.

Необходимо понимать, что не только изменения законодательства принесут положительный результат. Требуется кропотливая работа по экологическому воспитанию природопользователей и чиновников всех уровней власти.

Методика оценки экологического ущерба. Полученные результаты.

Общая характеристика:

Оценка ущерба, наносимого природной среде, сводится к денежному выражению негативных изменений в широком спектре последствий — ухудшение здоровья человека, изменение возможностей развития и воспитания личности вследствие исчезновения

привычного ландшафта, хозяйственные убытки в результате воздействия на природные компоненты и т. д. Такая комплексная стоимостная оценка сопряжена с огромными трудностями и требует огромного количества информации. Поэтому на практике используют упрощенный подход — расчет по эмпирическим формулам. Но результаты, полученные таким образом, как правило, далеки от истинных. [2]

Таким образом, становится понятно, что актуальность исследования несколько шире, потому как экономика нашей страны является экспортно-ориентированной на топливно-сырьевые ресурсы, в число которых входит и нефть, то свести добычу до минимума в короткие сроки не представляется возможным. Но и полная выработка месторождений грозит экономическим кризисом. В связи с этим необходимо вести разработку более рационально. Для этого необходимо:

1. Вести не интенсивную разработку старых месторождений, а экстенсивную, т.е. повышать эффективность добычи нефти посредством обновления и повышения энергоэффективности нефтедобывающего оборудования.

2. Разрабатывать нефтяные месторождения в условиях крайнего севера.

По результатам анализа балансовых моделей 18-ти отраслей известный отечественный экономист академик Львов Д.С. показал, что лишь 5% доходов России составляет труд, 20% — капитал и 75% — природно-ресурсная рента. Основу же природного капитала составляют полезные ископаемые (65% от общего объема). Таким образом, дальнейший экономический рост в обозримом будущем будет основываться на сверхэксплуатации природы, а значит закрепляется тенденция формирования антиустойчивого развития. [2]

Для «зелёного» измерения основных экономических показателей с учётом экологического фактора в национальных статистиках статистический отдел ООН разработал Систему Интегрированных Экономических и Экологических Национальных Счетов (SEEA - System for Integrated Environmental and Economic accounting).

«Зеленые счета» базируются на корректировке традиционных экономических показателей за счет двух величин: стоимостной оценки истощения природных ресурсов и, что важно при рассмотрении данной работы, определении эколого-экономического ущерба от антропогенного воздействия окружающей природной среде. Ни одна из известных на сегодня методик адекватно не отражает тот ущерб, который наносится окружающей природной среде, это в свою очередь искажает экономические показатели и в значительной степени способствует появлению территорий экологического бедствия. [2]

SEEA – System for Integrated Environmental and Economic Accounting

Система Интегрированных Экономических и Экологических Национальных Счетов – это многоцелевая концепция, описывающая взаимодействия между экономикой и окружающей средой, а также изменения количества природных ресурсов. Используя широкий объём информации, Система обеспечивает специалиста структурой, необходимой для принятия решений. Конкретные примеры включают оценку тенденций в использовании и доступности природных ресурсов, количество выбросов и сбросов в ОС возникающих в результате экономической активности (включающей в себя и хозяйственную деятельность).

В основе SEEA лежит подход к систематизации информации (максимально полной, насколько это возможно) об экономике и окружающей среде. На практике, эколого-

экономический учёт включает в себя подборку физических таблиц ресурсов и их использования, и функциональных счетов (таких как счетов расходов на защиту ОС), и счетов доступных природных ресурсов.

Система объединяет в себе, в единой системе измерения, информацию по, минералам, энергии, лесу, рыбе, почве, земле и экосистемах, загрязнениях и отходов, производстве, потреблении и накоплении. Каждая из этих областей имеет конкретные и подробные подходы измерения, интегрированные в Системе, чтобы предоставить специалисту максимально полную картину о состоянии ОС.

Система представляет собой своеобразный «сплав» нескольких дисциплин: экономики, статистики энергетики, гидрологии, лесного хозяйства, рыбного хозяйства, науки об окружающей среде, каждая из которых имеет свой понятийный аппарат и структуру. Всё это направлено на синтез информации для эколого-экономического анализа.

Заключение:

На основе вышесказанного следует сделать несколько выводов:

а) Проблема объектов «накопленного экологического ущерба» и по сей день остаётся нерешённой в первую очередь из-за пробелов в законодательстве РФ.

б) Вторым немаловажным фактором, тормозящим прогресс в решении данного вопроса, является отсутствие должного культурно-экологического воспитания. Причём проблема эта распространена в каждой возрастной категории.

с) Необходимость создания отлаженной системы учёта накопленного экологического ущерба в скором времени может стать достаточно остро.

С точки зрения исследователя, рациональными будут следующие решения, указанные кратко:

а) Пробелы в законодательстве могут быть качественно устранены юристами только при привлечении экологов.

б) Внедрение в школах программ по «эко-воспитанию» для детей школьного возраста, создание системы поощрений для их родителей, руководителей предприятий и т.д., а также для лиц пенсионного и предпенсионного возраста, медленно, но неуклонно повысит культуру граждан.

с) Привлечение молодых специалистов различных областей и руководство преподавательского состава вероятно поможет в создании Системы. Кроме того, необходим подсчёт количества, нанесение на карты и планы объектов накопленного экологического ущерба, т.е. необходимо привлечение картографов и сотрудников Росреестра.

Список использованных источников

1. <http://www.creativeconomy.ru/articles/25759/>
2. Мусихина Е.А., Методологический аспект технологии комплексной оценки экологической емкости территорий, Издательство "Академия Естествознания", 2009 год

ОБРАБОТКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОБ ОБРАЩЕНИИ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Скочихина Т.В., Агаханянц П.Ф.

НИУ ИТМО, г. Санкт-Петербург, nfnrf24@yandex.ru

Аннотация

В работе представлен анализ системы принятия решений надзорными органами в области обращения со строительными отходами, образующимися при осуществлении строительных работ на территории Санкт-Петербурга. Выбор пространственных и атрибутивных данных, доступных для применения в единой автоматизированной экспертно-информационной системе прогнозирования образования и принятия решений при обращении со строительными отходами.

Ключевые слова: строительные отходы, утилизация отходов, система прогнозирования образования и принятия решений.

Актуальность работы определяется значительными объемами образования строительных отходов в Санкт-Петербурге, их негативным воздействием на окружающую среду и необходимостью разработки и внедрения единой автоматизированной экспертно-информационной системы прогнозирования их образования и принятия решений по оптимальным условиям утилизации строительных отходов.

Предмет исследования – система обращения со строительными отходами в СПб, *объект* – строительные отходы.

Метод исследования – анализ законодательства, анализ статистики, анализ открытых баз данных органов исполнительной власти СПб в строительной отрасли.

Целью работы являлась оценка достаточности открытых пространственных и атрибутивных данных о количественных и качественных характеристиках и условиях образования строительных отходов, с последующим определением оптимальных условий утилизации отходов строительной деятельности.

Задачи исследования:

1. Анализ административных процедур, сопровождающих цикл обращения с отходами строительной деятельности;
2. Выявить стимулы побуждающие природопользователя предпочтительно передавать отходы строительства на использование/переработку;
3. Выявить критерии принятия административных решений;
4. Установить параметры, необходимые для принятия решений о способах утилизации отходов строительной деятельности с помощью единой автоматизированной экспертно-информационной системы, прогнозирования их образования (далее - ЕАЭИС).

Вводная часть

Регулирование потоков строительных отходов на территории Санкт-Петербурга осуществляется в соответствии с нормативно-правовыми актами: федерального уровня [2],

уровня субъекта РФ [1] и иными документами, принятыми в целях реализации их исполнения.

Перечень исполнительных и надзорных органов, регулирующих строительную деятельность и обращение со строительными отходами и анализ их деятельности на территории Санкт-Петербурга в области обращения со строительными отходами представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Анализ деятельности надзорных органов на территории Санкт-Петербурга
в области обращения со строительными отходами**

Наименование надзорного органа	Вид процедуры	Информация о СО	Вид документации	Законодательный акт	Этап проекта	Предмет регулирования	Критерии принятия решения
Департамент Росприроднадзора по СЗФО;	Согласование	- Перечень ежегодно образующихся отходов на 5 лет вперед, - масса отходов в год - объекты размещения принимающие отходы	- Лимиты на размещение отходов; - ПОО - статистическая отчетность - 2-ТП (отходы) - плата за НВОС	- Статья 24 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; - Статья 18 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»; - Приказ Минприроды РФ от 16.02.2010 № 30 «Об утверждении порядка представления и контроля отчетности об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов (за исключением статистической отчетности)»; - Приказ Минприроды РФ от 25.02.2010 №50 «О порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение»; - Приказ Минприроды России от 05.08.2014 N 349 «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение».	фактическое выполнение работ	Проект	Регламент
Комитет по природопользованию, охране	Согласование	- Перечень образующихся отходов в	Технологический регламент обращения со	- Распоряжение от 15 мая 2003 г. N 1112-ра «Об утверждении	фактическое выполнение	Проект	Регламент

Наименование надзорного органа	Вид процедуры	Информация о СО	Вид документации	Законодательный акт	Этап проекта	Предмет регулирования	Критерии принятия решения
о окружающей среды и обеспечению экологической безопасности;		период строительства, - масса/объем отходов в год - объекты размещения принимающие отходы	строительным и отходами	правил обращения со строительными отходами в Санкт-Петербурге» - Приказ от 3 мая 2007 г. N 86-ос «Об утверждении положения о порядке согласования технологических регламентов по обращению со строительными отходами»	ние работ		
Комитет по благоустройству Санкт-Петербурга;	Рассмотрение	- ежеквартальная отчетность о количестве образованных отходов - Технологии обращения с отходами	- ежеквартальная отчетность о количестве образованных отходов	Распоряжением Комитета по благоустройству Санкт-Петербурга от 15.03.2013 № 36-р утвержден Порядок ведения регионального кадастра отходов Санкт-Петербурга	фактическое выполнение работ	Строительная площадка	Регламент
Служба государственного надзора и экспертизы Санкт-Петербурга.	Проверка соответствия требованиям законодательства и заявленной деятельности	- перечень и масса отходов, образующихся в процессе строительства - перечень конечных объектов, принимающих отходы - перечень видов обращения с отходами	Разрешение на строительство	- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденным вышеуказанным постановлением Правительства РФ - Статья 48 Градостроительного кодекса РФ	фактическое выполнение работ	Строительная площадка	?

Полученные результаты

Каждый из вышеуказанных органов обладает информацией, предоставляемой природопользователями и субъектами строительной отрасли сведениями об образовании строительных отходов. Однако предоставляемые сведения только фиксируются и принимаются фактически только в качестве статистических данных. Прогнозов объемов их образования и оценки фактических мест образования не формируется и не отражается в открытом доступе. Что в настоящее время уже привело к загрузке полигонов ТБО значительными объемами строительных отходов и организации постоянно мигрирующих несанкционированных свалок строительных отходов. Как результат первого события – необходимо выделение новых площадей и значительных средств на организацию новых

полигонов, второго – регулярные расходы бюджетных средств на рекультивацию мест несанкционированного размещения отходов.

В итоге, обращение со строительными отходами на территории Санкт-Петербурга выделяется нами как комплексная экологическая проблема, которую необходимо решать в рамках нескольких взаимосвязанных задач с учетом её правового и экономического характера.

Основной объем образующихся твердых строительных отходов (кирпич, бетон, железобетон и дерево) возможно использовать в качестве сырья для получения строительных материалов различного назначения. Система технических и организационных мероприятий по повторному использованию изделий, оборудования и материалов, получаемых от разборки строительных конструкций и демонтажа инженерного оборудования жилых и коммунальных зданий при их капитальном ремонте, реконструкции и сносе установлена в инструкции [3].

Согласно п.1.3. «Правил...», строительные отходы должны направляться на переработку, использование или обезвреживание при условии наличия в Санкт-Петербурге соответствующих перерабатывающих предприятий; территорий, отсыпка или рекультивация которых указанными отходами разрешена в соответствии с проектом. Строительные отходы, переработка, использование или обезвреживание которых по причине отсутствия в Санкт-Петербурге соответствующих предприятий и территорий временно невозможны, должны захораниваться на полигонах твердых отходов, имеющих лимиты размещения отходов.

Экономическими стимулами применения и внедрения в процесс обращения переработки строительных отходов являются: 1) отсутствие платы за НВОС; 2) тарифы на размещение/использование строительных отходов; 3) транспортная составляющая при перевозке строительных отходов к месту конечного приемщика.

Для внедрения ЕАЭИС необходимо описать объекты, участвующие в обращении с такими отходами (площадка образования, площадки размещения и площадки переработки строительных отходов). Источниками информации о таких объектах являются: 1) Паспорт опасного отхода либо материалы о составе не опасного отхода; 2) Паспорт объекта размещения отходов; 3) Сведения о строительной площадке.

Выводы:

Проанализировано 4 процедуры принятия решений в области обращения со строительными отходами.

Установлено фактическое дублирование полномочий при согласовании документации, обосновывающей процессы обращения со строительными отходами

Установлено фактическое дублирование разрабатываемой документации для каждого рассмотренного надзорного органа при наличии единых данных.

Выявлено, что, не смотря на установленную законодательством иерархию процессов обращения со строительными отходами, они не стимулируют внедрение переработки отходов.

Установлено, что информация, которая поступает в надзорные органы исполнительной власти, не доступна для заинтересованных лиц, что не способствует совершенствованию системы обращения со строительными отходами.

Установлено, что при отсутствии в информационных данных экономической составляющей, представление, обработка и интерпретация данных об образовании СО возможны с помощью геоинформационных технологий, применяемых в ЕАЭИС.

Список использованных источников

1. Постановления Правительства Санкт-Петербурга № 1577 от 14.12.2006г. «О внесении изменений в Правила обращения со строительными отходами на территории Санкт-Петербурга».

2. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

3. Приказ Госстроя СССР от 26.12.1983 N 414 «ВСН 39-83(р). Инструкция по повторному использованию изделий, оборудования и материалов в жилищно-коммунальном хозяйстве».

ОБЪЕКТЫ НАКОПЛЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

(опыт использования спутниковых изображений сверхвысокого пространственного разрешения в полевых работах)

Тимофеев А.С., Рыжиков Д.М., Спиридонова Е.С., Викторов С.В.

ЦНИИ РТК, НИЦЭБ РАН, Санкт-Петербург, kosmos@rtc.ru

Аннотация

Комплекс вопросов, связанных с идентификацией и учетом объектов прошлого (накопленного) экологического ущерба и ликвидацией последствий их влияния на окружающую среду, является важной государственной задачей. Особую остроту проблема накопленного экологического ущерба приобретает применительно к объектам, расположенным в береговой зоне морей, озер и рек. По спутниковым изображениям сверхвысокого пространственного разрешения были обнаружены все известные объекты в береговой зоне Финского залива и элементы их инфраструктуры, тогда как снимки высокого разрешения для данной задачи оказались неинформативными.

Ключевые слова: Накопленный экологический ущерб, Финский залив, Спутниковые снимки.

Комплекс вопросов, связанных с идентификацией и учетом объектов прошлого (накопленного) экологического ущерба и ликвидацией последствий их влияния на окружающую среду, является важной государственной задачей. Отметим, что 2 июля 2014 года письмом № 05-12-31\ 13692 разработанный Министерством природных ресурсов и экологии РФ проект концепции Федеральной целевой программы «Ликвидация накопленного экологического ущерба на 2014-2025 годы» внесен в Министерство экономического развития РФ.

Особую остроту проблема накопленного экологического ущерба (далее НЭУ) приобретает применительно к объектам, расположенным в береговой зоне морей, озер и рек, так как объекты НЭУ являются потенциальными источниками загрязнения водных объектов. Общие задачи исследования объектов НЭУ в береговой зоне Финского залива изложены в работе. [1] Некоторые методические подходы к использованию спутниковых данных в задачах НЭУ обсуждаются в работе [2].

Цели настоящей работы:

- получение практического опыта использования спутниковых изображений сверхвысокого пространственного разрешения в задачах идентификации объектов НЭУ в береговой зоне и определения их параметров,
- определение возможности обнаружения известных объектов НЭУ в спутниковых изображениях, полученных в разные сезоны, в различных метеорологических условиях,
- проверка и, при необходимости, корректировка координат объектов НЭУ, выявленных ранее,
- определение возможности выявления деталей инфраструктуры объектов НЭУ с указанием координат их существенных элементов, в том числе мест отбора проб грунта,
- пополнение базы референтных спутниковых изображений природных и антропогенных объектов как вспомогательного модуля системы знаний, используемой в процессе автоматизированного анализа спутниковых данных,
- сравнение информативности спутниковых изображений высокого и сверхвысокого пространственного разрешения применительно к задачам изучения НЭУ,
- тестирование оригинального программного комплекса, разработанного в ЦНИИ РТК, применительно к задачам исследования НЭУ. [3].

Для исследования были выбраны 13 объектов НЭУ, выявленных ранее [1] в береговой зоне восточной части Финского залива на южном и северном берегах. По своему первоначальному предназначению это вспомогательные элементы инфраструктуры воинских частей (ныне заброшенные) и неиспользуемые объекты промышленности и строительства. В апреле 2014 года Е.С.Спиридонова посетила несколько объектов, провела фотосъемку и отбор проб воды и грунтов.

Использованы изображения со спутников типа WorldView-2 (оригинальное пространственное разрешение 0,5 м, последующее закругление до 2,0 м), спектральные каналы: 0,45–0,51 мкм (синий), 0,51–0,58 мкм (зеленый), 0,63–0,69 мкм (красный) из базы данных ЦНИИ РТК и изображения со спутников типа RapidEye (оригинальное пространственное разрешение 6м.), спектральные каналы: 0,44–0,51 мкм (синий), 0,52–0,59 мкм (зеленый), 0,63–0,685 мкм (красный), 0,69–0,73 мкм (крайний красный или red-edge), 0,76–0,88 мкм ближний ИК) из базы данных ЦНИИ РТК. Программное обеспечение состояло из комплекса по обработке данных дистанционного зондирования Земли - Erdas Imagine, геоинформационной системы ArcGis, оригинального программного комплекса, разработанного в ЦНИИ РТК.

Методика исследований включала два этапа. На первом этапе определялось наличие изображений сверхвысокого разрешения на объекты НЭУ и проводился анализ этих изображений в соответствии с поставленными задачами. Спутниковые снимки, имеющие пространственное разрешение менее 1 метра, представлены в закругленном виде в Web-ГИС

ЦНИИ РТК, созданного на базе Scanex Geomixer, что позволяет оперативно выполнять поиск интересных данных. Требуемая информация в автоматизированном режиме извлекается из хранилища данных и подготавливается для дешифрирования. При отсутствии в базе нужных изображений на втором этапе использовались снимки высокого пространственного разрешения, доступные для просмотра и использования в закрытом геопортальном проекте, охватывающем всю территорию Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

К результатам исследований можно отнести:

- Спутниковые изображения сверхвысокого пространственного разрешения позволили обнаружить все известные объекты НЭУ в береговой зоне Финского залива и элементы их инфраструктуры. При этом есть возможность выявить наиболее существенные элементы и определить их координаты.

- Обнаружение объектов НЭУ в районе городской (пригородной) застройки в спутниковых изображениях высокого пространственного разрешения затруднительно.

- Координаты объектов НЭУ (предварительные) нуждаются в корректировке. В одном случае они оказались ошибочными, в нескольких случаях объект НЭУ находится на удалении от указанной точки на значительном расстоянии (до 2,3 км).

Список использованных источников

1. Спиридонова Е.С. К проблеме определения накопленного (прошлого) ущерба на примере береговой зоны Финского залива. 5-й молодежный экологический конгресс «Северная Пальмира» (СПб, 19-20 ноября 2013 г.). Сборник научных трудов. с.72-75.

2. Митькиных Н., Кучейко А., Никитский А., Евтушенко Н., Черемисова А. Опыт космической съемки для контроля объектов накопленного экологического ущерба в Мурманской области. // Земля из космоса, №2 (18), 2014. с. 52-57.

3. Обработка многоспектральной космической информации высокого пространственного разрешения в программной среде ERDAS Imagine, верификация результатов для Северо-Западного региона РФ / Григорьев А. Н. [и др.] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса / ИКИ РАН, М., 2012

ВИНИЛИРОВАННЫЕ АЛКИДНЫЕ ОЛИГОМЕРЫ – НОВОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ЛАКОКРАСОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Тренина А.Н., Ильина В.В., Бабкин О.Э.

СПбГИКиТ, г. Санкт-Петербург, 491227791@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы экологизации технологических процессов производства лакокрасочных материалов использованием отечественной природной сырьевой базы. Предлагается внедрение экологически чистого сырья – винилированных

алкидных смол, приготовленных на основе растительных масел. Предложен подход к производственному процессу с точки зрения анализа и проектирования процесса методами математического моделирования с помощью программы ChemCad.

Ключевые слова: винилированные алкидные олигомеры; экологическое сырье, лакокрасочная промышленность.

Актуальность исследования обусловлена тем, что промышленное производства, в том числе производство лакокрасочных материалов, является экологически небезопасным, характеризующимся рядом деструктивных факторов, среди которых: использование органических растворителей токсического, мутагенного и/или канцерогенного характера, использование синтетических полимеров и олигомеров, в большинстве своем также обладающих токсическими свойствами. В то время как алкидные смолы, полученные из возобновляемого природного сырья (масла), являются экологически полноценными продуктами. Еще одним достоинством данного вида сырья является его экономическая составляющая.

Данная работа была проведена *с целью* изучения актуальности и востребованности алкидных олигомеров в технологии лакокрасочных материалов, возможности использования природного сырья для получения отечественного экологичного продукта.

Основными задачами исследования являлись: сравнительная характеристика отечественных алкидных лакокрасочных материалов, оценка их эксплуатационных параметров; изучение процесса производства модифицированных Алкидов; проектирование процесса винилирования алкидов методами математического моделирования для оптимизации технологического процесса.

Предметом исследования являются винилированные алкидные олигомеры.

Объектом исследования является математическая модель процесса получения винилирования алкидов в программе ChemCad.

Алкидные олигомеры – известное сырье для лакокрасочной промышленности. На основе алкидов выпускают широкую линейку материалов: эмали, краски, лаки, грунтовки, шпатлевки различного назначения. В зависимости от применяемого сырья (винилалкиды, стиролалкиды, не модифицированные алкиды – обычное алкида) материал на их основе обладает определенным набором характеристик, с превалированием тех или иных свойств, которые и определяют назначение материала. Например, лакокрасочные покрытия на основе силиконизированных алкидов обладают повышенной термостойкостью, покрытия на основе уралкидов – повышенной износостойкостью и др. (рис.1) [1].

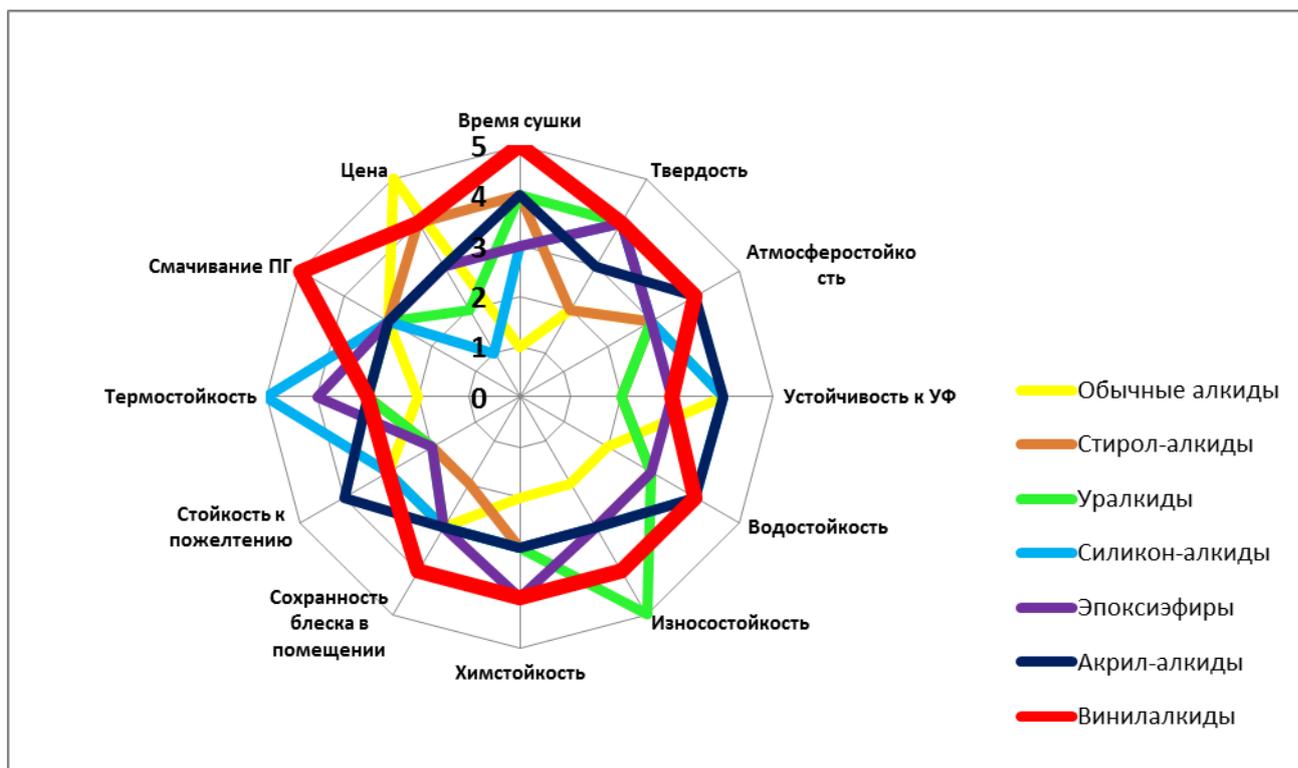


Рис.1 – Сравнительная характеристика алкидных олигомеров

В качестве сырьевых компонентов для синтеза винилированных алкидных олигомеров используются: подсолнечное, соевое, рапсовое масла, фталевый ангидрид, изофталевая кислота, глицерин, винилтолуол, ксилол, дитретичный бутил пероксид, гидроксид лития, различные пигменты и наполнители, добавки, диспергаторы, биоциды – функциональные добавки, регулирующие качественные показатели готового материала.

Непосредственно сам синтез винилированных алкидных олигомеров можно осуществить двумя способами - поствинилирования и предвинилирования, каждый из которых имеет свои технологические особенности, достоинства и недостатки.

Синтез по способу предвинилирования проводится в три стадии: винилирование масла с винилтолуолом в присутствии катализатора с получением винилированного масла; алкоголиз винилированного масла глицерином; поликонденсация с фталевым ангидридом в присутствии катализатора процесса с получением конечного продукта.

Синтез по способу поствинилирования проводится в четыре стадии: алкоголиз масла глицерином в присутствии гидроксида лития с получением моноглицерида масла; этерификация моноглицерида масла фталевым ангидридом с получением моноглицерофталата; винилирование в присутствии дитретичного бутил пероксида; полиэтерификация и получением готового продукта. По технологическим показателям процесса и качеству готового продукта лучшим является способ поствинилирования [2].

Принципиальная схема молекулы винилированного алкидного олигомера представлена на рис. 2.

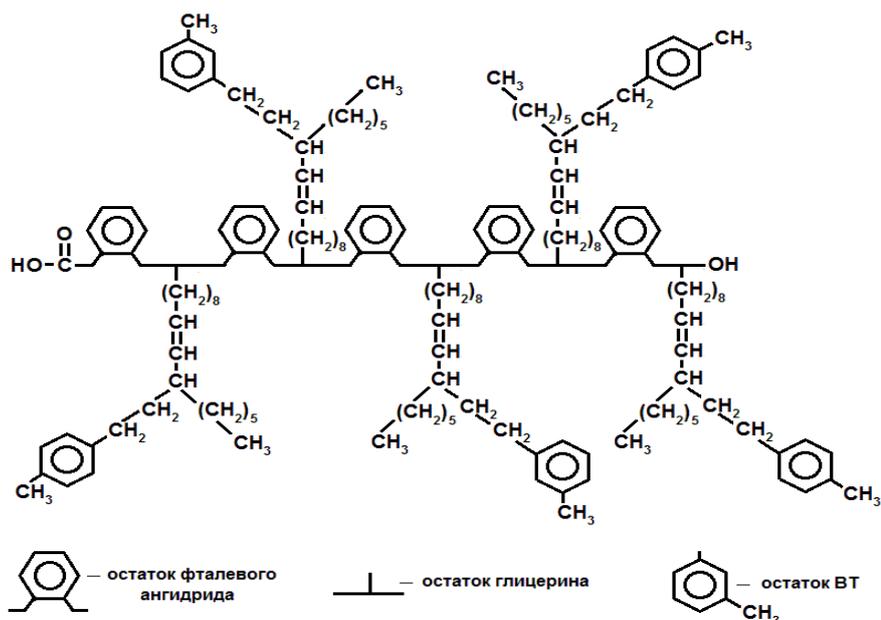


Рис.2 – Молекула винилированного алкидного олигомера

Считается [1], что при получении винилированных алкидных олигомеров решающим фактором является температура и вязкость реакционной массы, форма реактора, но не скорость перемешивания. Поэтому, для изучения данного вопроса, для оптимизации технологического процесса на основе комплексного анализа, решено провести моделирование процесса поствинилирования алкидных олигомеров.

Существует ряд программ, с помощью которых в настоящее время осуществляются решения задач моделирования химико-технологических процессов (прим.: Aspen Plus, Aspen Hysys, ChemCad, ChemFort). В данном исследовании была использована программа ChemCad, которая позволяет моделировать химико-технологические процессы при разработке, усовершенствовании и оптимизации химических производств.

ChemCad содержит большую библиотеку химических соединений и аппаратуры, для проведения расчета технологического оборудования. Основными правилами, при работе с этой программой, являются создание нового задания; выбор необходимых единиц измерения; построение технологической схемы процесса; выбор компонентов; выбор нужных термодинамических моделей для расчета; ввод параметров оборудования и задание необходимых потоков питания; запуск программы моделирования и оценка полученных результатов.

В работе проведен комплексный анализ влияния на выход конечного продукта ряда технологических факторов: тип реактора, форма и объем реактора, скорость перемешивания, температурно-временной режим процесса, концентрации исходных веществ. Изучена дифференциальная и интегральная составляющие технологического процесса, сделаны математически подтвержденные выводы о влиянии отдельных параметров на выход конечного продукта.

Список использованных источников

1. Дринберг А.С. Химико-технологические основы синтеза винилированных алкидных олигомеров и применение их в лакокрасочных материалах: автореферат диссертации на соиск. степени доктора техн. наук. – СПб, 2014. – 39 с.
2. Дринберг А.С. Винилированные алкидные олигомеры. – М.: ЛКМ-пресс, 2014. – 152 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЩЕНИЯ С ДОННЫМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ ПРИ РАСЧИСТКЕ ВОДНЫХ ПУТЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Федорова Ю.Е., Донченко В.К., Калинина И.К

ООО «ТСК», НИЦЭБ РАН, Санкт-Петербург, yuliyafedorova@yandex.ru

Аннотация

В работе выполнена оценка состояния экологической безопасности водоемов Санкт-Петербурга по химическому фактору, проведен анализ институциональных систем государственного регулирования хозяйственной деятельности по обеспечению экологической безопасности проведения дноуглубительных работ на территории Санкт-Петербурга. Представлен анализ технологий переработки донных отложений, образованных после расчистки водных путей Санкт-Петербурга и предложены рекомендации по обеспечению экологической безопасности при использовании донных отложений, образованных после расчистки водных путей Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: донные отложения; расчистка водных путей.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что города, на территории которых протекают многочисленные реки и каналы, имеют проблемы поддержания водотоков в состоянии экологического благополучия, и Санкт-Петербург не является исключением. В процессе функционирования рек и каналов Санкт-Петербурга образуются донные отложения. Анализ донных отложений на содержание загрязняющих веществ проводится контролирующими органами различных ведомств. Установлено, что в донных отложениях водных путей Санкт-Петербурга содержится много вредных и опасных веществ. Донные отложения представляют собой линейный источник угроз экологической безопасности для городских водных экосистем. Для того чтобы сохранить оптимальную глубину и чистоту вод необходимо проводить дноуглубительные работы. Главная цель которых поддержание безопасных уровней фарватеров городской водной системы.

Данная работа была проведена с целью разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности при использовании донных отложений, образованных после расчистки водных путей Санкт-Петербурга.

Основными задачами исследования являлись:

- Выполнение оценки состояния экологической безопасности водоемов Санкт-Петербурга по химическому фактору.
- Анализ институциональных систем государственного регулирования хозяйственной деятельности по обеспечению экологической безопасности проведения дноуглубительных работ на территории Санкт-Петербурга.
- Анализ технологий переработки донных отложений, образованных после расчистки водных путей Санкт-Петербурга.
- Разработка рекомендаций по обеспечению экологической безопасности при использовании донных отложений, образованных после расчистки водных путей Санкт-Петербурга.

Предмет: исследование условий обеспечения экологической безопасности.

Объектом исследования стали донные отложения акваторий Санкт-Петербурга.

Данная статья сделана на основе магистерской диссертации (СПбГУ, 2014, кафедра экологической безопасности и устойчивого развития регионов).

Результаты исследования показывают, что оценка загрязнения грунтов осложняется отсутствием обоснованных экологических критериев нормирования. Ввиду их отсутствия используются «Региональный норматив...», разработанный для Санкт-Петербургских водоемов на основании так называемых «голландских листов», а также шведский и финский критерии, лимитирующие уровни в которых не всегда совпадают, поэтому необходимо разработать такую систему нормативов, критерии которой не будут противоречить друг другу.

Малые водотоки Санкт-Петербурга р.Пряжка, р.Охта, р.Оккервиль, р.Мойка, р.Монастырка, канал Грибоедова, Обводный канал и другие являются показательными для изучения распределения тяжелых металлов в донных отложениях. В донных отложениях большинства рек преобладающим загрязнителем оказываются нефтепродукты, концентрация которых в р. Красненькой, Смоленке и в Обводном канале, превышает до 2-3 раз предельные нормативы дампинга грунтов в открытых водоемах. Увеличение глинистости песков сопровождается возрастанием концентрации для этих компонент.

Как было установлено в работе, на исследуемых водотоках Санкт-Петербурга накопление элементов-загрязнителей на различных водотоках в высокой степени зависит от локальных источников. Наблюдаются превышения по ряду элементов (Pb, Zn, Cr и As) относительно регионального геохимического фона на всех объектах исследования. Статистические методы свидетельствуют об активном антропогенном воздействии на малые водотоки г. Санкт-Петербург, то есть происходит выделение ассоциаций элементов, имеющих техногенную специфику.

При рассмотрении проблем антропогенного влияния на экосистему Финского залива основное внимание традиционно отдается анализу качества воды и, особенно проблеме биогенов. Донные осадки обычно привлекают меньшее внимание и изучаются, в основном, при проведении гидротехнических работ. Между тем, геохимия

донных осадков является более устойчивым, чем быстро меняющаяся гидрохимия водной толщи показателем антропогенного влияния. Она отражает долговременные изменения состояния природной среды, причем не только в самом водном бассейне, но и на прилегающих берегах.

В Финском заливе накапливаются преимущественно техногенные осадки, глинистая фракция которых состоит из перетертых минералов гидрослюда, хлорита и обломочных минералов.

Антропогенный фактор сказывается, прежде всего, в распределении таких веществ, само появление которых обязано деятельности человека. Нефтепродукты в Финском заливе локализуются в донных осадках Невской губы (портовых гаванях и карьерах, а также в зонах накопления илов) и во внешней части Невского эстуария.

Высоким фоном отличаются донные отложения Невской губы. Особенно, это видно для кадмия и ртути. В открытой части залива вновь появляются локальные аномалии ряда тяжелых металлов, что может говорить о дополнительных источниках их поступления.

Значительное количество донных отложений в водотоках Санкт-Петербурга загрязнено нефтепродуктами, тяжелыми металлами, полиароматическими углеводородами и другими загрязняющими веществами. Основными причинами загрязнения донных отложений водотоков дельты реки Невы являются:

- поступление на территорию города поверхностных вод, загрязненных промышленными, сельскохозяйственными и коммунальными стоками, от объектов, расположенных выше по течению в Ленинградской области;
- сброс неочищенных сточных вод (промышленных и бытовых);
- сброс ливневых стоков и снега, содержащих песок и уличную грязь.

Необходимо учитывать не только последствия выполнения работ по конкретному проекту, что, обычно, находит отражение в ОВОС, но и совместное воздействие нескольких проектов, что должно быть предметом заботы Росприроднадзора. Проекты должны проходить не только общественные слушания, но и предварительное тестирование у научной общественности (возможно в виде экологического совета), предваряться комплексом научных изысканий и впоследствии контролироваться не только в пределах лицензионного участка, что предусмотрено Законом, но и на более широкой площади, для чего целесообразно привлекать организации федерального мониторинга, которые обладают соответствующими сетями наблюдения и могут их модифицировать в интересах города.

В результате проделанных исследований, разработаны рекомендации по уменьшению объема грунтов, предназначенных для захоронения с целью их дальнейшего применения. Это возможно при соблюдении условий внедрения предложенных способов очистки загрязненных грунтов. Спектр использования таких грунтов достаточно широк: от строительства до озеленения территорий.

Если донные отложения соответствуют нормативным требованиям, а суммарный показатель относится к 4-му классу опасности (вещества малоопасные по ГОСТ 12.1.007 (DL > 5000 мг/кг)), то они могут использоваться при вертикальной планировке и

озеленении территории в парке (например, донные отложения пруда парка Авиаторов были использованы для озеленения территории).

На сегодняшний день почв в первозданном виде практически не осталось, поэтому не стоит опасаться использовать технические грунты. Наоборот, следует считать приоритетным возможность озеленения территорий при использовании фиторемедиации.

Сочетание фиторемедиации с ландшафтной архитектурой: применение очищаемой растениями территории в качестве городских парков во время и после процесса очистки. То есть можно создавать целые парки с целью озеленения территории с растениями-фиторемедиаторами. Подобные примеры существует (Германия, Дания, Швейцария и др.)

Список использованных источников

1) Федеральный закон от 31.07.1998 №155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне РФ»

2) Федеральный закон от 7.05.2013 г. N 87-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации" и Водный кодекс Российской Федерации"

3) Приказ Росрыболовства от 18 января 2010 г. N 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

4) Анцулевич А.Е., Чужекова Т.А., Ямщиков С.И. Экологическое состояние малых рек Санкт-Петербурга/ Санкт-Петербургский государственный университет, ООО «Экология и Практика»

5) Алябина Г.А., Сорокин И.Н. Влияние городских поселений на миграцию тяжелых металлов и легкоокисляемых органических соединений по основным притокам Финского залива и Ладожского озера./ Сборник материалов VI Международного экологического форума «День Балтийского моря», 2005

6) Бегак М.В., Манвелова А.Б. Вопросы обеспечения экологической безопасности при подготовке и реализации проекта намывной территории «Новый берег»/ журнал «Региональная экология», выпуск 1-2 2013г

7) Донченко В.К., Э. Блоккер. Стратегия экологической безопасности СПб с использованием опыта Нидерландов/ Материалы симпозиума 9-12 сентября 1997 г., Санкт-Петербург. – СПб: НИЦЭБ РАН, 1998

8) Капелькина Л.П. К вопросу о намывных территориях в районе Сестрорецка/ Сборник материалов XII Международного экологического форума «День Балтийского моря», 2011

9) Нестеров Е.М., Тимиргалеев А.И., Маслова Е.В., Пискунова М.А. Техногенные потоки тяжелых металлов в донных отложениях малых водотоков/ Сборник материалов IX Международного экологического форума «День Балтийского моря», 2008

10) Рыбалко А.Е. Геохимия донных осадков Финского залива: природные и антропогенные факторы формирования/ Сборник материалов VI Международного экологического форума «День Балтийского моря», 2005

11) Шишкин А.И., Епифанов А.В., Минимизация ущерба при производстве дноуглубительных работ в Невской губе Финского залива/ Сборник материалов IX Международного экологического форума «День Балтийского моря», 2008

РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Гладкова О.В.

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, МАМИ,
МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, gladkovu@mail.ru

Аннотация

Разработаны технологии получения газонных трав, устойчивых к тяжелым металлам. Получены растения полевицы, устойчивые к меди, показано наследование отселектированного признака в следующих поколениях. Концепция разработанной технологии была использована для получения растений, устойчивых к свинцу. Учитывая высокий уровень загрязнения тяжелыми металлами городских почв, внедрение этих технологий в селекционный процесс позволит существенно уменьшить неблагоприятное воздействие тяжелых металлов на важную составляющую городских газонов - полевицу побегоносную.

Ключевые слова: город, экология, клеточная селекция, газон.

Важный раздел урбоэкологии - это городское озеленение, так как растения не только важная составляющая городских экосистем, но они обладают оздоровительными функциями, влияющими на человека. Городское озеленение играет важную ресурсную, средоформирующую, санитарно-гигиеническую, планировочную и ландшафтно-образующую роль в экосистемах городов [1,2]. Города в какой-то степени с позиции экологии можно рассматривать как паразитов биосферы, они занимая небольшую площадь, потребляют большое количество ресурсов, полученных от других экосистем. Многие городские экосистемы обладают меньшим видовым разнообразием по сравнению с естественными, расположенными в тех же природных условиях.

Главное отличие городских экосистем — это формирование диспропорций, не характерных для естественных экосистем, экосистемы крупных мегаполисов состоят из небольших «островов» фитоценозов, которые разделены домами, сооружениями и коммуникациями.

Городская среда очень агрессивна не только для человека, но и для всего живого, а также для окружающего город пространства. В связи с этим актуальными становятся экологические

проблемы городов, среди которых - загрязнение воздуха, воды и почв, выбросы промышленных предприятий и автотранспорта, оказывающие угнетающее действие на городские биоценозы[1]. Травянистые растения играют важную роль в очистке воздуха мегаполисов, большое значение играют газоны.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что газонные травы очень чувствительны к неблагоприятным условиям окружающей среды, поэтому для городских условий особенно важно получение растений, способных расти в условиях высокого уровня загрязнения. Наибольшую опасность представляют тяжелые металлы, в городских экосистемах они являются одними из приоритетных загрязнителей[1]. Тяжелые металлы наиболее токсичны среди химических элементов и сравнимы по уровню опасности с пестицидами.

Один из способов решения этой проблемы является создание устойчивых к неблагоприятным экологическим факторам растений[3,4,5].

Среди новых технологий большую перспективу имеют технологии клеточной инженерии, которые используются в различных направлениях и для различных объектов, но они практически не нашли применение в городском озеленении. Клеточная селекция — это экологически безопасная технология создания толерантных форм растений, использующая природные резервы изменчивости растений. Технологии клеточной селекции хорошо зарекомендовали себя при получении растений, толерантных к различным экологическим стрессовым факторам, разработаны технологии для газонных трав [3,4], однако работы по получению устойчивых к тяжелым металлам клеток и растений единичны [4,6,7].

Задачей работы являлось получение растений газонной травы полевицы побегоносной (важной составляющей городских газонов), устойчивых к меди и свинцу с помощью клеточной инженерии.

Объекты и методы

Объектом нашего исследования была газонная трава - полевица побегоносная (*Agrostis stolonifera* L.). Для культивирования каллусов была использована модифицированная для каждого пассажа среда Мурасиге-Скуга (МС). Токсиканты вносили в виде солей. Были использованы соли тяжелых металлов $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Условия клеточной селекции. Первичный каллус полевицы побегоносной массой 15-20 мг высаживали на селективную среду Мурасиге-Скуга содержащую в качестве селективирующего агента соли тяжелых металлов. При добавлении тяжелых металлов в твердую питательную среду, среда не застывает, поэтому была использована жидкая питательная среда. В чашки Петри помещалась вата, которая была смочена питательной средой, на вату клали фильтровальную бумагу.

После культивирования в течение 1 месяца отбирали светлые экспланты увеличившиеся в размере. Культивирование отобранных каллусов во 2 пассаже проводили при тех же условиях, что и в первом пассаже. Регенерацию и укоренение растений также проводили в селективных условиях. Стандартное отклонение рассчитывали с помощью программы Microsoft Office Excel 2003.

Результаты и обсуждение

Добавление соли меди в питательную среду ингибировало прирост массы каллуса полевицы, при концентрации 300 мг/л (в пересчете на чистый металл) и выше каллус полевицы

приобретал голубую окраску, жизнеспособность каллусных тканей была крайне низкой. Регенерационная способность была невысокой уже при 100 мг/л меди (33%), при 150 мг/л меди, у большого количества эксплантов наблюдалось потемнение ткани, однако часть каллусов была способна к морфогенезу. На основании исследования действия меди, концентрация 150 мг/л была выбрана в качестве селективной. Для получения растений, устойчивых к меди, была использована схема селекции, включающая в себя культивирование каллуса в течение 2 пассажей на модифицированной среде МС с 150 мг/л меди, регенерацию и укоренение растений на среде МС с 150 мг/л меди (рис.1). 78 регенерантов полевицы из 180 укоренились в почвенных условиях.

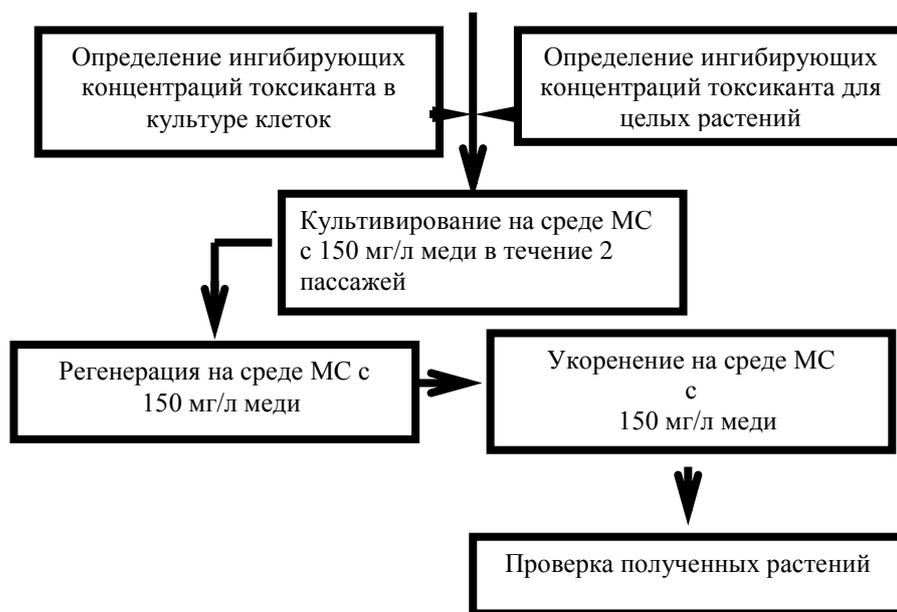


Рис. 1. Схема клеточной селекции по получению растений, устойчивых к меди

Большинство полученных исследуемых растений обладали повышенной устойчивостью к меди, показано сохранение устойчивости к меди в трех поколениях. Концепция разработанной технологии (непродолжительное культивирование и использование токсиканта в каждом пассаже) была использована для получения растений устойчивых к свинцу.

Для получения растений, толерантных к свинцу, была использована схема селекции, включающаяся в себя культивирование каллуса в течение 2 пассажей на модифицированной среде МС с 650 мг/л (950 мг/л на всех этапах для создания более жестких условий) свинца, регенерацию и укоренение растений на среде МС с токсикантом. Было получено 56 растений в условиях *in vitro* (42 – после селекции на среде МС с 650 мг/л свинца, 14 - после селекции на среде МС с 950 мг/л свинца).

Большинство исследуемых регенерантов обладали повышенной устойчивостью к свинцу.

Выводы

Разработаны технологии получения газонных трав, устойчивых к меди и свинцу. Учитывая высокий уровень загрязнения тяжелыми металлами городских почв, внедрение этих технологий в селекционный процесс позволит существенно уменьшить

неблагоприятное воздействие тяжелых металлов на важную составляющую городских газонов - полевицу побегоносную.

Список использованных источников

1. Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Гладкова О.В. Фитотехнологии для охраны окружающей среды. Учебное пособие. М.: МГУ инженерной экологии, 2012, 202 с.
2. Растения в экстремальных условиях минерального питания // Под ред. М.Я. Школьника, Н.В. Алексеевой-Поповой. Л., 1983
3. Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Гладкова О.В. Получение многолетних трав, устойчивых к хлоридному засолению, с помощью клеточной селекции // Сельскохозяйственная биология. 2014.- № 4.- С. 106-111.
4. Гладков Е.А., Гладкова О.В. Способ получения толерантных к ионам кадмия однодольных растений *in vitro* Патент на изобретение № 23106696, 2007, бюл.27.
5. Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Бирюков В.В., Гладкова О.В., Шевякова Н.И. Гладкова О.Н., Глушецкая Л.С. Способ получения толерантных к засолению газонных трав *in vitro*. Патент № 2260936, 2005.
6. Gori P., Schiff S. Response of *in vitro* Cultures of *Nicotiana- Tabacum* L to copper stress and selection of plants from Cu – tolerant callus // *Plant cell tissue and organ culture* - 1998., vol 53.- Iss 3.- P. 161-169.
7. Jackson P.J., Roth E.J., McClure P.R., Naranjo C.M. Selection, isolation and characterization of cadmium-resistant *Datura innoxia* suspension culture // *Plant Phys.* - 1984. -v.75. - P.914-918.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Тихонова А.А.

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, anutka_1993_06@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрены теоретико-методологические аспекты территориально-экологической оптимизации. В качестве подхода к реализации принципов территориально-экологической оптимизации на региональном уровне наиболее актуальной является концепция эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) Б. И. Кочурова. Результаты расчёта ЭХБ являются основой для разработки рекомендаций по оптимизации и территориальному планированию на уровне муниципальных районов.

Ключевые слова: территориальное планирование, территориально-экологическая оптимизация, эколого-хозяйственный баланс

Человек в процессе своей деятельности изменяет компоненты геосистемы, нарушает и ускоряет круговороты основных веществ, привнося в них синтетические, чужеродные вещества и т.д. Всё это нарушает целостность системы и снижает её устойчивость, что, в свою очередь, приводит к значительному уменьшению степени благоприятности данного географического комплекса для всех населяющих его живых организмов, в том числе и для человека. Как следствие, возникает острая необходимость в восстановлении и улучшении природной среды, которая может быть реализована через оптимизацию природопользования конкретной территории.

Актуальность работы состоит в острой необходимости в восстановлении и улучшении природной среды, которая может быть осуществлена через оптимизацию природопользования территории района исследования и его территориального планирования на региональном уровне.

Данная работа была проведена с *целью* определения возможности применения эколого-хозяйственного баланса к решению проблем территориально-экологической оптимизации и территориального планирования на уровне муниципального района. Основными *задачами* исследования являлись:

- 1) изучение возможности применения концепции эколого-хозяйственного баланса как универсального инструмента территориально-экологической оптимизации;
- 2) анализ возможности применения результатов расчёта эколого-хозяйственного баланса в территориальном планировании, включая разработку рекомендаций по режимам природопользования.

Объект исследования – региональные системы на примере муниципального района. *Предмет исследования* – применение ЭХБ к территориально-экологической оптимизации и территориальному планированию региональных систем.

Под оптимизацией природной среды (или территориально-экологической оптимизацией) понимают процесс восстановления нарушенных природно-территориальных комплексов [2], оздоровления экологически неблагополучных районов – то есть, по сути, процесс достижения разумного компромисса между экологическим потенциалом среды и интенсивностью антропогенного воздействия на неё.

Цель оптимизации, в конечном счёте, сводится к нахождению баланса между эксплуатацией, консервацией и мелиорацией природной среды с учётом специфики географических условий и разнообразия их сочетаний. То есть оптимизация должна быть строго географически дифференцирована.

Исаченко А.Г. была составлена, впоследствии ставшая классической, схема оптимизации, включающая комплексное изучение ландшафтной структуры, оценку современного состояния территории и разработку научно-обоснованных рекомендаций [1]. Данная схема является универсальной, однако для различных видов природопользования интерпретируется по-разному, и следовательно, варьируются инструменты её реализации.

В настоящее время актуальным инструментом оценки современного состояния ландшафтов и реализации принципов оптимизации природной среды является разработанная

Б.И. Кочуровым концепция эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) территории. Её суть заключается в установлении и поддержании гармоничных отношений (баланса) между природой и хозяйственной деятельностью человека [3, с. 256].

В качестве района исследования был выбран Фроловский район Волгоградской области. Район расположен в 148 км к северо-западу от города Волгограда, его площадь составляет 325887 га (3258,87 км²), площадь районного центра – г. Фролово – 5802 га (58,02 км²). На территории района расположено 11 сельских поселений и 47 населенных пунктов, в которых проживает 14,454 тыс. человек. По возрастному составу наибольшая численность людей трудоспособного возраста – от 30 до 55 лет. Около 90% населения – русские. Плотность населения Фроловского муниципального района за 2009-2013 годы снизилась на 24,14%. В структуре природопользователей Фроловского муниципального района преобладают организации по производству сельскохозяйственной продукции. Однако в районе представлены и иные виды экономической деятельности. На территории Фроловского района имеется 3 особо охраняемых природных территории регионального значения: государственный охотничий заказник «Раздорский», региональная ООПТ «Березняки» и территория, представляющая особую ценность для сохранения объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Волгоградской области «Грядина» [5].

При определении экологической ситуации во Фроловском районе были проанализированы взаимосвязь и различные сочетания факторов природно-экологического (климат, почвы и др.) и социально-экономического (плотность населения, преобладающие виды природопользования, количество и преобладающие виды загрязняющих веществ, выбрасываемых в процессе человеческой жизнедеятельности в природную среду). Фактором, в наибольшей степени определяющим экологическое состояние района, является использование земельных ресурсов и его последствия.

Расчёт эколого-хозяйственного баланса территории Фроловского муниципального района Волгоградской области проводился в несколько этапов. Первым этапом расчёта проводилось определение степени антропогенной нагрузки для всех категорий земель района с присвоением им соответствующего балла и распределением по группам. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение земель Фроловского района по степени антропогенной нагрузки
(составлено автором на основе данных [4; 5, с. 97])**

Степень антропогенной нагрузки	Присваиваемый балл	Виды и категории земель на территории Фроловского района	Площадь, га
Высшая	6	Земли промышленности, транспорта городов, посёлков, инфраструктуры; нарушенные земли	10146,486406
Очень высокая	5	орошаемые и осушаемые земли	1541
Высокая	4	пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы, используемые нерационально	192097

Средняя	3	многолетние насаждения, рекреационный фонд	285
Низкая	2	сенокосы и леса, используемые ограниченно	47566,44
Очень низкая	1	природоохранные и неиспользуемые земли	47074,761

Далее по разработанной Б. И. Кочуровым методике был рассчитан эколого-хозяйственный баланс Фроловского района. Результаты расчётов представлены в таблице 2.

Таблица 2

**ЭХБ Фроловского муниципального района
(составлено автором по результатам расчётов)**

Коэффициент	Наименование	Полученные значения
K_a	коэффициент абсолютной экологической напряжённости	0,216
K_o	коэффициент относительной экологической напряжённости	2,147

Таблица 2. Продолжение

$P_{эф}$	экологический фонд территории	162137,713 га
$K_{ез}$	коэффициент естественной защищённости	0,498

Полученные результаты говорят о следующем:

а) значение коэффициента абсолютной экологической напряжённости (K_a) для территории Фроловского района составило 0,216, что свидетельствует о том, что геоэкологическая ситуация в районе довольно благоприятна. Поскольку оптимальное значение этого коэффициента должно быть <1 , приоритетным является значение, близкое к 0. Во Фроловском районе значение 0,216 получается за счёт почти четырёхкратного преобладания в структуре землепользования природоохранных и неиспользуемых земель по сравнению с интенсивно используемыми;

б) значение коэффициента относительной экологической напряжённости (K_o) составило 2,147, что свидетельствует о наличии несбалансированности между антропогенной нагрузкой на территорию и возможностями её самовосстановления. Для территории Фроловского района полученное значение K_o в 2 раза превышает оптимальное. Следовательно, на территории района происходит постепенное разрушение отдельных компонентов ландшафта (преимущественно почв, что подтверждается качественной характеристикой земель района), что ещё больше усиливает экологическую напряжённость;

в) почти половина площади территории района, выполняет эколого-стабилизирующую функцию в составе земельного фонда и составляет экологический фонд района, значение которого составляет 162137,713 га. Это свидетельствует о средней степени устойчивости ландшафтов к антропогенным воздействиям. Отношение земель экологического фонда к общей площади района определяет значение коэффициента естественной защищённости. Согласно концепции эколого-хозяйственного баланса, его оптимальное значение приближенно к 1. Для Фроловского района этот показатель равен 0,498, что является весьма благоприятным для территории ввиду староосвоенности района.

На основе полученных результатов предлагаются такие рекомендации по оптимизации природопользования Фроловского муниципального района, как: проведение комплексных разносторонних мероприятий, включающих в себя экологизацию аграрного

производства района, оптимизацию агроландшафтов через поддержание оптимальной структуры ландшафтно-земельного фонда, сохранение местного генофонда популяций и поддержание естественной обводнённости ландшафтов; а также улучшение состояния лесного фонда района; создание и развитие рекреационного фонда; обеспечение дальнейшего функционирования и развития ООПТ.

Результаты исследования показывают, что концепция эколого-хозяйственного баланса тождественна концепции территориально-экологической оптимизации, поскольку основана на тех же принципах и, кроме того, она является универсальной и одинаково хорошо применима для геосистем любого уровня, и результаты расчёта баланса могут быть использованы при создании схем территориального планирования на районном и региональном уровне. Актуальность применения ЭХБ для регионального уровня и отдельных муниципальных районов заключается в том, что, во-первых, оценка состояния территории производится объективно (это даёт возможность разработать более детальные рекомендации по оптимизации природной среды), и во-вторых, расчёт эколого-хозяйственного баланса территории не требует больших материальных, организационных и финансовых затрат.

ЭХБ, по сути, можно считать одним из вариантов реализации комплексного подхода к планированию и рациональному использованию земельных ресурсов, содействию ведению устойчивого сельского хозяйства и развитию сельских районов, а также к территориальному планированию в целом, что особенно актуально для Волгоградской области и отдельных муниципальных районов в её составе.

Список использованных источников

1. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды (географический аспект) – М.: Мысль, 1980 – 264 с.
2. Исаченко А. Г. Прикладное ландшафтоведение. Ч. 1 – Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. – 152 с.
3. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие. – Москва – Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
4. Воробьёв А.В. Землеустройство и кадастровое деление Волгоградской области: Справочное издание. – Волгоград: Станица-2, 2002. – 92 с.
5. Экологический паспорт территории Фроловского муниципального района // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/pass.aspx?base=munst18&r=18656000.

СЕКЦИЯ 4. СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В РЕГИОНАХ РФ

РЕАГЕНТНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОТРАБОТАННЫХ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ РАСТВОРОВ КАТИОНИТОВЫХ ФИЛЬТРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЧ - И ИК- ИЗЛУЧЕНИЯ

Александрова Л. Ю., Власов П. П.

СПГУТД, г. Санкт-Петербург, pvlasovp@mail.ru

Аннотация

Исследовано осаждение катионов жесткости из модельного раствора, содержащего хлориды кальция, магния и натрия, при различной норме введения реагентов: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaOH , Na_2SO_4 . Полученные в ходе реагентной обработки суспензии подвергали электронагреву или обработке СВЧ-излучением при различных мощностях, после чего раствор доумягчали введением BaCO_3 . Введение карбоната бария позволяет практически полностью извлечь соли жесткости из раствора.

Ключевые слова: регенерационный раствор, остаточная жесткость, щелочность, хлорид кальция, хлорид магния, гидроксид натрия, гидроксид кальция, сульфат натрия, карбонат бария, производительность фильтрования.

Для самых различных отраслей промышленности (красильно-отделочных процессов текстильной промышленности, пищевой отрасли, целлюлозно-бумажной и химической промышленности, энергетики) в технологических процессах применяется умягчённая вода. Жёсткость питьевой воды не должна превышать 7 мг-экв/дм^3 , в текстильной промышленности – не более 1 мг-экв/дм^3 , а отдельные виды производств предъявляют требования глубокого её умягчения к технологической воде, т.е. до $0,05 - 0,01 \text{ мг-экв/дм}^3$. Жёсткость воды для питания котлов не должна превышать $0,005 \text{ мг-экв/дм}^3$ [1-3].

Из литературных источников [4] известны термический метод, реагентные методы умягчения воды, которые включают в себя умягчение известкованием, известково- содовый, бариевый методы и др.

Наиболее широкое распространение в промышленности получил ионообменный метод с применением различных типов катионитов. Для указанного метода в качестве реагента для регенерации катионитов в основном используют 6-10 %-ые растворы поваренной соли, как наиболее доступного и дешёвого реагента. Солесодержание регенерационных растворов ионообменных установок достигает $5-20 \text{ г/л}$, что в несколько раз

больше солесодержание воды, поступающей в фильтр [5]. Регенерационные растворы катионитовых фильтров по этому показателю относят к разряду сточных вод.

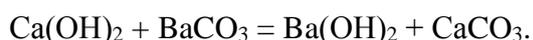
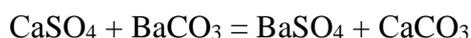
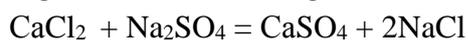
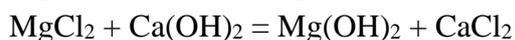
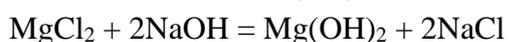
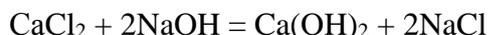
Актуальность данной работы заключается в многократном использовании отработанных растворов катионитового фильтра, которые обычно сбрасываются в открытые водоемы или в коллекторы сточных вод без предварительного обессоливания.

Цели данной работы: интенсификация процессов фильтрования суспензий, полученных при обработке регенерационных растворов; снижение остаточной жесткости растворов для последующего использования в процессах регенерации катионитовых фильтров; замена дорогих реагентов более дешевыми и доступными.

Предметом и объектом исследования являлся модельный раствор, содержащий 400 мг-экв/л кальция, 98 мг-экв/л магния.

Метод исследования заключался в обработке 50 см³ модельного раствора, соответствующего регенерационным растворам катионитового фильтра, кристаллическим Na₂SO₄, 9 %-ым раствором NaOH и/или гидроксидом кальция при постоянном перемешивании. Осаждение солей жесткости проводилось, как в присутствии NaCl (6, 8, 10, 12 %), так и в его отсутствии. Менялась последовательность и нормы введения реагентов. Для улучшения процесса агрегации твердой фазы осуществляли конвективный нагрев или обработку суспензии СВЧ-излучением. Производили фильтрование горячей суспензии с использованием стеклянного фильтра Шотта (пор. 100) при разряжении 60 кПа. В фильтрат дозировали BaCO₃ (Ж:Т = 50:1) для снижения остаточной жесткости раствора и перемешивали в течение 30 минут. В качестве источника СВЧ – излучения использовали микроволновую печь с частотой 2450 ± 50 МГц и максимальной мощностью 1 кВт.

При осаждении солей жесткости протекали следующие реакции:



Результаты исследований по осаждению кальция в виде гипса и гидроксида кальция, а магния в виде гидроксида магния в присутствии хлорида натрия при последовательности введения реагентов: 130 % Na₂SO₄ от стехиометрии на кальций (1 стадия) и 100 % NaOH от стехиометрии на сумму солей жесткости (вторая стадия), и нагревании суспензии до 95 °С представлены в таблице 1.

Установлено, что присутствие NaCl в растворе приводит к увеличению остаточной жесткости. Так, при изменении концентрации хлорида натрия от 0 до 6 % остаточная жесткость повышается от 19 до 67 мг-экв/л. При увеличении концентрации от 6 до 8 % NaCl происходит скачок по концентрации – остаточная жесткость в растворе снижается от 67 до 52 мг-экв/л и далее при увеличении содержания хлорида натрия до 12 % количество солей жесткости составляет 87 мг-экв/л.

Таблица 1

Влияние концентрации хлорида натрия в растворе на остаточную жесткость и показатели фильтрования осадка

Количество NaCl, %	Остаточная жесткость по стадиям, мг-экв/л		Щелочность, мг-экв/л	Производительность фильтрования, т/(м ² ·ч)		Влажность осадка, W, %
	1 стадия	2 стадия		По осадку, П _т ·10 ²	По фильтрату, П _ф	
0	134,7	19,2	32	23,6	5,9	65
6	167,4	67,3	24	18,1	5,3	67
8	170,2	51,9	30	15,9	5,2	68
12	173,2	86,6	16	13,3	4,0	65

Проводили также исследования по влиянию мощности СВЧ обработки (800, 450, 100 W) на осаждение солей жесткости в растворе, содержащем 400 мг-экв/л кальция, 98 мг-экв/л магния и 4680 мг-экв/л NaCl (8 %), при таком же порядке и количествах вводимых реагентов. Полученные суспензии обрабатывали СВЧ – излучением до вскипания. Полученные результаты представлены в таблице 2.

В данном случае при уменьшении мощности СВЧ от 800 до 100 W жесткость раствора снижалась от 67 до 38 мг-экв/л, а съём твердой фазы – от $12 \cdot 10^{-2}$ до $6 \cdot 10^{-2}$ т/(м²·ч).

Таблица 2

Влияние мощности СВЧ обработки на остаточную жесткость и показатели фильтрования осадка (после 1 стадии остаточная жесткость 170,2 мг-экв/л)

Содержание NaCl, %	Мощность СВЧ, Вт	Остаточная жесткость, мг-экв/л	Щелочность, мг-экв/л	Съём фаз при фильтровании, т/(м ² ·ч)		Влажность осадка, W, %
				2 стадия	2 стадия	
8	800	67,3	22	П _т ·10 ²	П _ф	73
8	450	57,7	20	12,0	3,6	69
8	100	38,5	20	7,2	2,2	76
				6,0	1,8	

В дальнейшем для осаждения кальция и магния использовали следующие нормы реагентов: 100 % Na₂SO₄ от стехиометрии на Ca и 100 % NaOH от стехиометрии на сумму солей жесткости. Полученную суспензию нагревали до 95 °С и доумягчали раствор, вводя избыток BaCO₃ (Ж:Т=50:1). На 3 стадии суспензию перемешивали в течение 30 минут, а затем обрабатывали СВЧ-излучением мощностью 800 W. Полученные результаты сведены в таблицу 3. В присутствии NaCl возрастает жесткость раствора. Введение BaCO₃ и обработка СВЧ-излучением позволяет полностью избавиться от солей кальция и магния в растворе. При увеличении концентрации хлорида натрия в растворе от 0 до 12 % съём по твердой резко снижается от 0,17 до 0,087 т/(м²·ч).

Таблица 3

Влияние концентрации NaCl на остаточную жесткость при стехиометрической норме реагентов на 1 и 2 стадиях (ЭН – конвективный электронагрев)

Содержание в растворе, мг-экв/л			Щелочность (мг-экв/л), условия нагрева на 2 стадии	Добавление соли бария (3 стадия)			
				Жесткость раствора, мг-экв/л		Щелочность, мг-экв/л	
NaCl	Mg ²⁺ и Ca ²⁺ после 1 стадии	Mg ²⁺ и Ca ²⁺ после 2 стадии		Репульпация 30 мин	СВЧ 800 Вт	Репульпация 30 мин	СВЧ 800 Вт
-	182,8	67,3	32, ЭН	0	0	46	46
3510	182,8	73,1	28, ЭН	9,6	0	14	24
4680	211,6	48,1	22, ЭН	9,6	0	18	26
5850	221,3	73,1	24, ЭН	9,6	0	20	36
7020	211,6	77,0	20, ЭН	19,2	0	16	34

Основным недостатком сульфатно-щелочного метода является большой расход щелочи, которая является дорогим реагентом. Учитывая этот факт, дальнейшие исследования проводились при замене NaOH на Ca(OH)₂, который является более дешевым реагентом.

Исследования проводились при введении на первой стадии гашеной извести в количестве 100, 110, 120, 130 % от стехиометрии на магний и 100 % Na₂SO₄ от стехиометрии на сумму солей жесткости. Наилучшие результаты по остаточной жесткости были получены при норме гидроксида кальция 120 % от стехиометрии на Mg, что видно из рисунка 1.

Результаты исследований по умягчению исходного модельного раствора 120 % нормой Ca(OH)₂ на магний и 100 % нормой Na₂SO₄ на сумму солей жесткости и BaCO₃ (Ж:Т=50:1) представлены в таблице 4. Процесс осаждения солей магния и кальция проводили, как в отсутствии, так и в присутствии NaCl в количестве 6 – 12 %.

Таблица 4

Влияние концентрации NaCl на технологические показатели регенерации модельного раствора при последовательной подаче гидроксида кальция, сульфата натрия и карбоната бария

Содержание в растворе, мг-экв/л			Щелочность (мг-экв/л) и условия нагрева на 2 стадии	3 стадия (умягчение карбонатом бария)			
				Жесткость, мг-экв/л		Щелочность, мг-экв/л	
NaCl	Mg ²⁺ и Ca ²⁺ после 1 стадии	Mg ²⁺ и Ca ²⁺ после 2 стадии		Репульпация 30 мин	СВЧ 800 Вт	Репульпация 30 мин	СВЧ 800 Вт
-	519,5	48,1	8, ЭН	9,6	3,8	18	26
3510	529,1	77,0	4, ЭН	19,2	0	14	6
4680	529,1	63,5	6, ЭН	3,8	0	10	8
5820	519,5	73,1	8, ЭН	9,6	3,8	12	8

7020	500,0	86,6	10, ЭН	19,2	3,8	12	6
-	519,5	48,1	8, СВЧ-800	3,8	0	10	14
3510	529,1	86,6	6, СВЧ-800	9,6	0	12	8
4680	529,1	67,3	8, СВЧ-800	9,6	0	10	8
5820	519,5	77,0	10, СВЧ-800	19,2	3,8	8	6
7020	500,0	96,2	10, СВЧ-800	23,1	9,6	8	6

Проведенные исследования показали, что увеличение содержания хлорида натрия NaCl в растворе препятствует более полному осаждению солей жесткости. В отсутствие NaCl общую жесткость раствора после второй стадии при нагреве суспензии до 95 °С удалось снизить от 519 до 48 мг-экв/л (щелочность 8 мг-экв/л), аналогичная ситуация наблюдается и при обработке суспензии СВЧ мощностью 800 W.

Содержание 6, 12 % NaCl в растворе приводило к ухудшению умягчения раствора, при электронагреве суспензии до 95 °С остаточная жесткость увеличивалась на 60, 80 % соответственно. Обработка суспензии, содержащей гидроксида кальция, магния и гипс, СВЧ-излучением мощностью 800 W приводила при прочих равных условиях, к увеличению жесткости в 1,8 (6 % NaCl) и 2 раза (12 % NaCl).

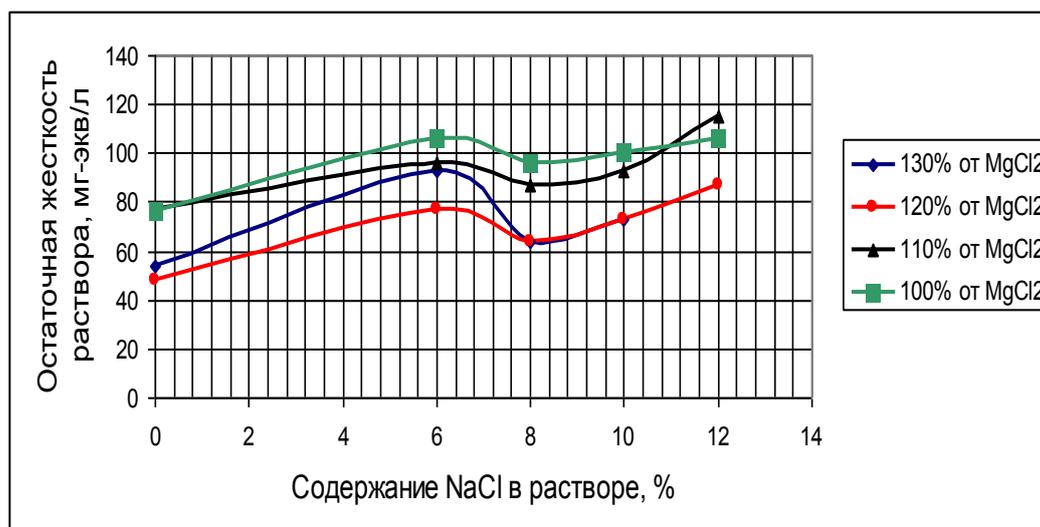


Рисунок 1 – Влияние концентрации NaCl и нормы Ca(OH)₂ на остаточную жесткость раствора

Доумягчение на 3 стадии растворов, содержащих хлорид натрия, карбонатом бария позволяет уменьшить количество солей жесткости примерно в 2 раза при электронагреве и обработке СВ-излучением мощностью 800W.

Выводы

1. При увеличении мощности потока СВЧ-излучения приводит к увеличению остаточной жесткости в растворе и съему твердой фазы.

2. По суммарному эффекту (остаточной жесткости, съему твердой фазы и стоимости используемых реагентов) предпочтительным вариантом регенерации ОРР является известково-сульфатный метод при норме вводимого Ca(OH)₂ 120 % от стехиометрии на магний.

3. Использование на последней стадии карбоната бария независимо от используемого метода регенерации модельного раствора позволяет практически полностью извлечь соли жесткости из раствора ($0 \div 9,6$ мг-экв/л).

4. Остаточная жесткость на второй стадии при умягчении модельного раствора, содержащего 8 % NaCl, значительно ниже, чем при содержании в растворе 6, 10, 12 % NaCl независимо от используемого метода осаждения солей жесткости.

Список использованных источников

1. Звягинцева, А. В. Химия воды и водоподготовка: учеб. пособие / А. В. Звягинцева, В. В. Портнов. – Воронеж: ВГТУ, 2001. – 106 с.

2. Рябчиков, Б. Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования / Б. Е. Рябчиков. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 328 с.

3. Стерман, Л. С. Химические и термические методы обработки воды на ТЭС / Л. С. Стерман, В. Н. Покровский. – М.: Энергия, 1981. – 232 с.

4. Кульский, Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды / Л. А. Кульский. – Киев: Наукова Думка, 1983. – 527 с.

5. Фрог, Ф. Водоподготовка [Текст] / Ф. Фрог, А. П. Левченко. – М.: МГУ, 1996. – 568 с.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ПЛАТФОРМЕ

Косматова В.И.

РУДН, г. Москва KosmatovaVika@mail.ru

Аннотация

В статье проведен анализ гидрометеорологических данных побережья Калининградской области. Выявлены основные особенности работы нефтедобывающей платформы в Балтийском море, вблизи Куршской косы. Определена вероятность загрязнения рекреационной зоны Калининградской области в зависимости от гидрометеорологических условий в случае аварийной ситуации на платформе.

Ключевые слова: Калининградская область, гидрометеорологические условия, возможность нефтяного загрязнения.

Платформа на месторождении «Кравцовское» в Балтийском море является одной из платформ на континентальном шельфе, введенных в эксплуатацию в последнее десятилетие. Она располагается в непосредственной близости от берега Калининградской области и особо охраняемого объекта Куршская коса. При строительстве нефтедобывающей платформы использованы наилучшие современные технологии, учтены международные и российские стандарты. При эксплуатации платформы большое внимание уделяется охране окружающей

среды и рациональному использованию природных ресурсов [2]. Однако возможность аварийной ситуации полностью исключить нельзя и необходима разработка специальных мер по оперативному предотвращению распространения загрязнения морской акватории и берегов калининградского побережья с учетом физико-географических особенностей местности.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что нефтедобывающая платформа в Балтийском море была введена в эксплуатацию относительно недавно и существует множество вопросов со стороны населения о её влиянии на рекреационные зоны Калининградской области и на Куршскую косу.

Данная работа была проведена с целью оценки воздействия гидрометеорологических условий на загрязнение рекреационных зон Калининградской области при потенциально аварийных ситуациях на нефтедобывающей платформе.

Основными задачами исследования являлись:

- Определение географических, геологических и биологических особенностей юго-восточной Балтики на основе литературных данных;
- Изучение основных характеристик месторождения Кравцовское и технологических особенностей нефтедобывающей платформы;
- Анализ преобладающих направлений ветра и течений в пределах акватории;
- Построение роз ветров и карты на основе космических снимков и данных с практики;
- Выявление направлений ветров, способствующих возможному загрязнению береговой зоны при потенциально аварийных ситуациях на нефтедобывающей платформе.

Предметом исследования является влияние гидрометеорологических условий на распространение нефтяных загрязнений в морской среде.

Объектом исследования была выбрана нефтедобывающая платформа в Балтийском море вблизи Калининградского побережья в условиях аварийной ситуации.

В качестве методов исследования использовались:

- анализ литературных данных;
- анализ данных о гидрометеорологических показателях, включающих наблюдения с 2004 года по 2012 год (предоставленные в ходе летней практики в Институте океанологии им. П.П. Ширшова АО ИО РАН (г. Калининград));
- построение роз ветров в программе MS Excel;
- компьютерная обработка космических снимков Landsat с помощью программ ArcMAP 10.2.1 и ScanEx Image Processor.

Нефтепродукты по своим физическим свойствам легче воды, поэтому концентрируются на её поверхности. В связи с этим распространение нефтепродуктов в поверхностном слое моря определяется в первую очередь ветром, который формирует дрейфовые (ветровые) течения. Поэтому повторяемость и скорость ветров можно рассматривать как вероятность поступления загрязняющих веществ в области береговой зоны в случае аварийной ситуации.

На основе данных, полученных в ходе летней практики в Институте океанологии им. П.П. Ширшова АО ИО РАН (г. Калининград), были построены розы ветров по сезонам. Значения по повторяемости ветров имелись по всем сезонам за период [1]. Данные по

средней скорости ветра по всем румбам были предоставлены только для двух сезонов – лето и зима, поэтому средняя скорость ветра для весны и осени не учитывалась.

На рисунке 1 изображены полученные розы ветров. Проанализировав их, были выявлены следующие закономерности:

1. Зимой на данной территории преобладают юго-западные ветра, их повторяемость составляет почти 25%. Также часто встречаются южные и юго-восточные ветра (их повторяемость 15-17%) и западные ветра с повторяемостью менее 15%. Наиболее редкими оказались ветра с севера.

2. Весной максимальную вероятность имеют ветра с запада (повторяемость 15%) и с юго-востока (повторяемость 13%). Наименее часто встречаются южные ветра (повторяемость 7%). Ветра с севера, востока, юго-востока, юго-запада и северо-запада имеют примерно одинаковую повторяемость.

3. В летние месяцы наибольшую вероятность имеют западные ветра (19% всех ветров), также велика вероятность для юго- и северо-западных ветров. Редко встречаются ветра северо-восточного и южного направлений, так как их повторяемость составляет лишь 7% и 6% соответственно.

4. В осенний сезон вновь начинает устанавливаться зимняя циркуляция и направление ветра становится схожим с зимними. Наибольшую повторяемость, 24%, вновь приобретают ветра юго-западного направления. Однако для осени, также, как и для весны, характерны и ветра юго-восточной направленности.

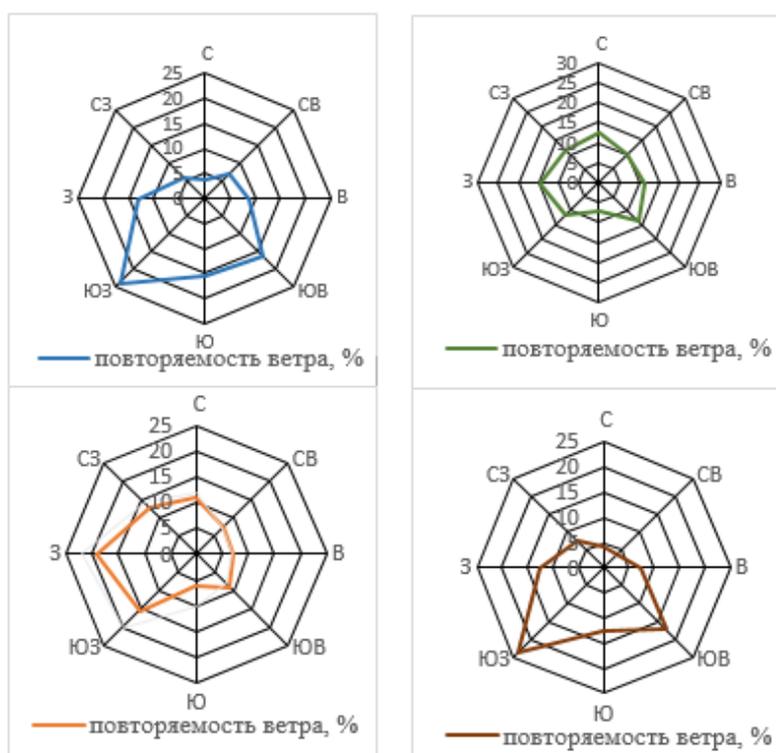


Рис. 1. Розы ветров для зимнего, весеннего, летнего и осеннего периодов (слева-направо)

Проведенный анализ показал, что при ветрах западного, северо-западного и юго-западного направлений перенос веществ будет осуществляться в сторону Куршской косы

(рис. 2). В связи с этим, наиболее опасными периодами являются лето и весна, когда повторяемость ветров данных румбов наибольшая.

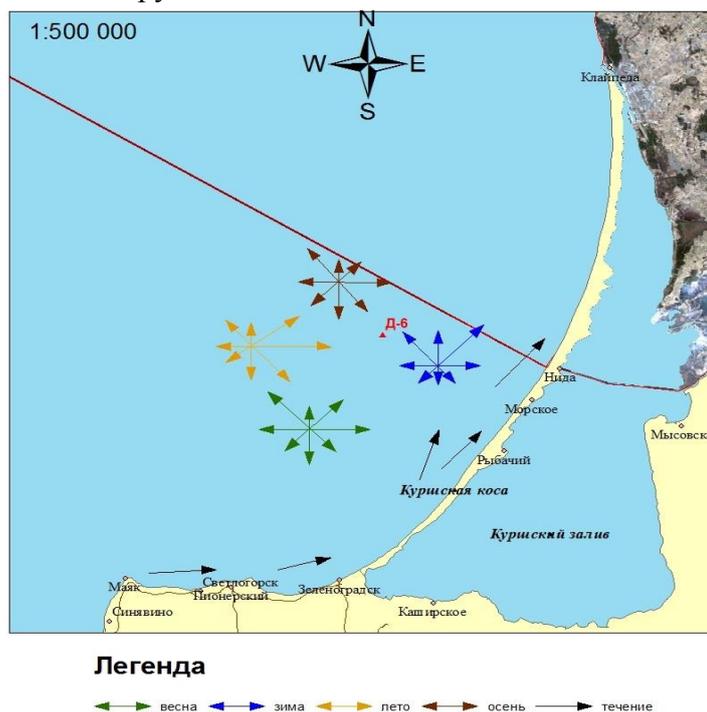


Рис. 2. Направления преобладающих поверхностных течений по сезонам

Результаты исследования показывают, что вероятность возникновения таких гидрометеорологических условий, которые наиболее опасны для загрязнения берегов Калининградской области в случае аварийной ситуации на платформе в зимний период составляет 53,7%, в весенний период – 60,4%, в летний период – 65,7% и в осенний период – 51,5%. Таким образом, вероятность возникновения таких гидрометеорологических условий, при которых происходит загрязнение рекреационных зон Калининградской области в течение всего года выше 50%. При этом максимальная вероятность наблюдается в летние месяцы. Таким образом, персоналу нефтедобывающей платформы необходимо учитывать особенности гидрометеорологических условий данного региона и разрабатывать систему мер по утилизации последствий аварии в соответствии с данными условиями.

Список использованных источников

1. Нефть и окружающая среда Калининградской области: Море –Т. II /под ред. В. В. Сивкова (отв. редактор), Ю. С. Каджоян, О. Е. Пичужкина, В. Н. Фельдман. —М.: Калининград: Терра Балтика, 2012. — 576 с.
2. ООО «ЛУКОЙЛ-КМН». Морские проекты. С.11 [электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.lukoil.ru/materials/doc/Library/Booklets_rus.pdf
3. Landsart.org [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.landsat.org/>

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

Шишкин А.И., Епифанова М.А.

СПбГТУРП, г. Санкт-Петербург, epif.marina@gmail.com

Аннотация

В статье проведен анализ математических моделей расчета переноса загрязняющих веществ в морских экосистемах. Разработана гидрологическая и гидрохимическая модель участка Финского залива у острова Сескар. Проведен расчет объемов загрязненной воды при производстве работ по добыче песка у острова Сескар.

Ключевые слова: модель ветрового течения, модель конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ, оценка воздействия на водный объект.

Невская губа Финского залива подвержена высокой антропогенной нагрузке. К основным работам, оказывающим негативное влияние, относятся: работы по строительству Морского пассажирского терминала, дноуглубительные работы на фарватерах, работы по добыче песка и прибрежное строительство. В ходе производства работ в водную среду, в том числе, попадают мелкодисперсные частицы, приводящие к повышению мутности и как следствие гибели водных биоресурсов. Негативное влияние оказывает, как повышение концентрации взвешенных веществ, так и оседающие частицы, приводящие к утери мест нереста и гибели зообентоса.

Оценка степени негативного влияния намечаемой деятельности невозможна без применения современных методов математического моделирования. В настоящее время создано множество моделей описывающих сложные динамические процессы, происходящие в водоемах. Для условий Финского залива при моделировании необходимо учитывать многочисленные факторы, включая: ветровые и стоковые течения, силу Кориолиса, процессы диффузионного и конвективного переноса.

Актуальность работы заключается в расчете объемов загрязненной воды необходимых для оценки причиняемого ущерба водным биоресурсам. В работе впервые создана двумерная нестационарная модель переноса взвешенных веществ в акватории Финского залива у острова Сескар по актуальным гидрологическим и метеорологическим данным.

Цель работы: получить поле распространения загрязняющих веществ в Финском заливе у острова Сескар при дноуглубительных работах.

Задачи:

1. Обработать данные о метеорологической обстановке в Финском заливе;
2. Получить информацию о дноуглубительных работах в акватории Финского залива;
3. Рассмотреть математическую модель ветровой циркуляции;
4. Построить поле течений части Финского залива при постоянном ветре;
5. В соответствии с полученным полем течений рассчитать поле концентраций взвешенных веществ.

Объектом исследования является изменение качества воды на участке Финского залива у острова Сескар при производстве работ по добыче песка (рис. 1).

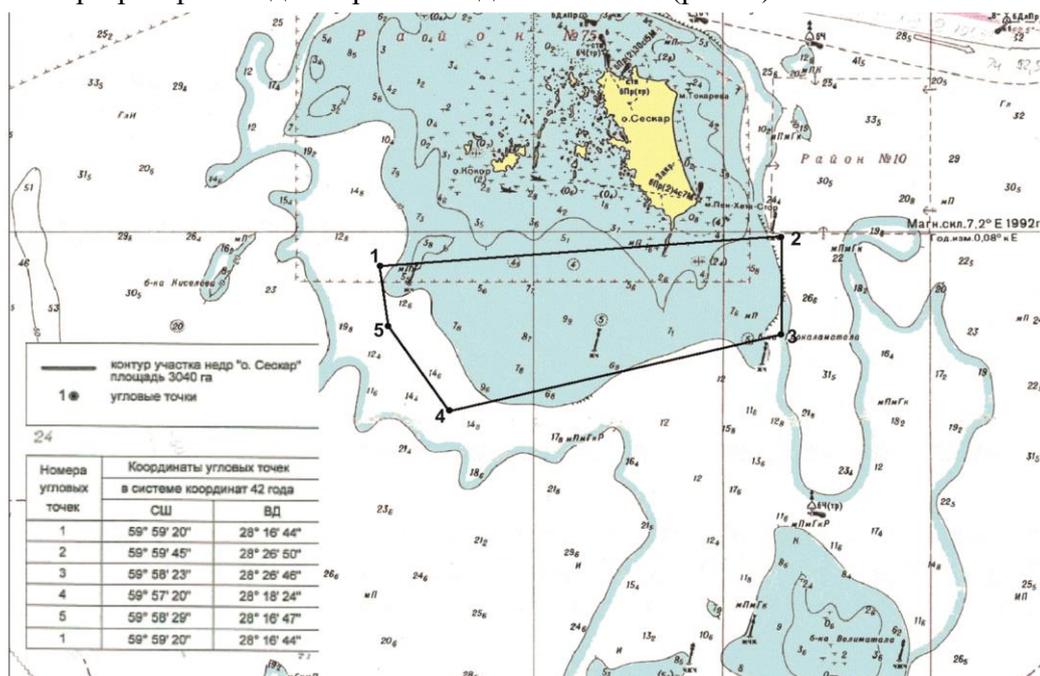


Рис. 1. Участок производства работ по добыче песка у острова Сескар

Работы по добыче песка были проведены в летний период, поэтому для расчета были выбраны преобладающие направления и скорости ветра для теплого периода.

Моделирование распространение взвешенных веществ была осуществлена в два этапа. На первом этапе были рассчитаны функции полных потоков, направление и скорости ветровых течений при стационарных условиях. На втором этапе была решена нестационарная модель конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ.

Предметом исследований являются математические модели расчета гидродинамики и процессов переноса загрязняющих веществ. Направления течений при преобладающих для данного региона направлениях и скоростях ветра были определены по приведенным ниже зависимостям.

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_x}{\partial t} + g \cdot H \cdot \frac{\partial \xi}{\partial x} - l \cdot V_z &= \frac{\tau_x}{\rho} - a \cdot \frac{V_x \cdot G}{H}, \\ \frac{\partial V_z}{\partial t} + g \cdot H \cdot \frac{\partial \xi}{\partial y} - l \cdot V_x &= \frac{\tau_y}{\rho} - a \cdot \frac{V_y \cdot G}{H}, \\ \frac{\partial \xi}{\partial t} + \frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} &= 0 \quad (1) \end{aligned}$$

где x, y - оси координат; t - время; V - скорости течения; ρ - плотность воды; l - параметр Кореолиса; g - сила тяжести; τ - тангенциальное напряжение ветра; ξ - возмущение свободной поверхности.

Перенос загрязняющих вещество в Финском заливе в связи с малыми глубинами допустимо рассчитывать по стационарной модели, используя функции полных потоков ψ . Уравнение для функции полных потоков имеет вид:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{K_y}{H^3} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{K_y}{H^3} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) = \frac{1}{2} \text{rot} \vec{\tau} / H, \quad (2)$$

здесь K_y - коэффициент вертикального турбулентного обмена.

Представленная модель Финского залива учитывает направление и скорость ветра, а также конфигурацию берегов и рельеф дна, но не учитывает турбулентную диффузию в вертикальном и горизонтальном направлениях, трение о дно, силу Кориолиса, наклоны поверхности моря. Для решения приведенной модели водный объект был разбит на квадратную сетку с шагом 1000 м.

На втором этапе был проведен расчет переноса загрязняющих веществ по двумерной нестационарной модели конвективно-диффузионного переноса и превращения веществ:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + V_x \cdot \frac{\partial C}{\partial x} + V_y \cdot \frac{\partial C}{\partial y} = D \cdot \left(\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \right); \quad (3)$$

где C - мгновенное значение концентрации; x, y , - координаты по соответствующим осям; t - временной параметр; V_x, y , - средняя скорость течения по направлению основного потока; D , - коэффициент турбулентного переноса или диффузии.

Для решения данной модели шаг сетки был уменьшен до 200 м, что позволило увеличить детализацию расчета распространения загрязняющего вещества. Расчет производился для нестационарного режима, при решении были учтены условия устойчивости и определен шаг по времени.

$$\Delta t \leq \frac{\gamma \cdot H \cdot \Delta x}{\sum_{r=1}^m (v_r \cdot H_r)} \quad (4)$$

По результатам расчета шаг по времени составил 1400 секунд.

По результатам моделирования было построено поле течений (см. рис. 2). На глубине 5 метров скорости течения направлены в разные стороны, в некоторых местах образуются вихри. Скорость на глубинах более 6 м на 55% отличается от поверхностной. На рисунке 2 приведены средние по глубине значения скоростей течений.

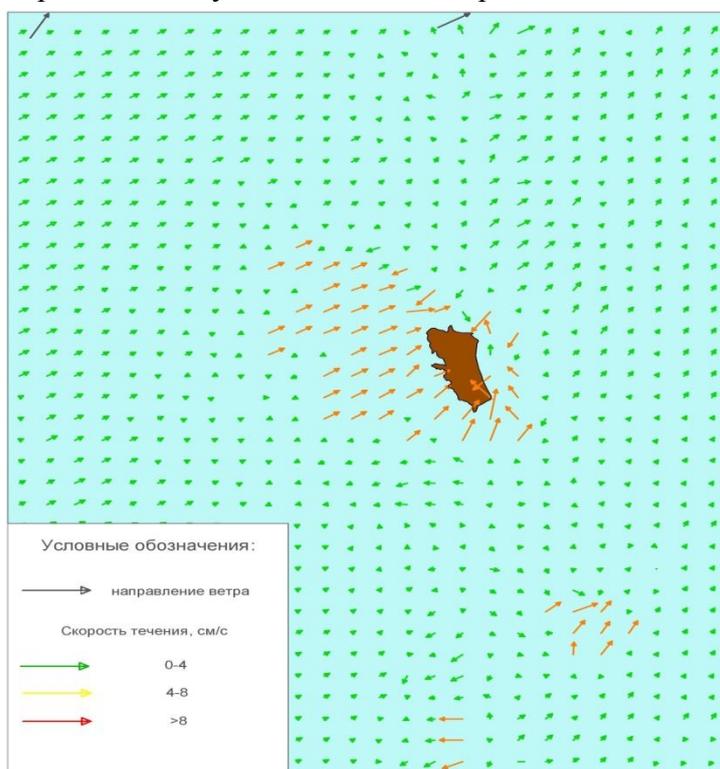


Рис. 2. Средние по глубине значения скоростей течений

При постоянных гидрологических и метеорологических условиях поле концентраций выходит на стационарный режим через 15 часов работы (см. рис. 3). Поле мутности с концентрациями взвешенных веществ более 0,25 мг/л распространяется более чем на 2 км. Объем загрязненной воды составляет около 7,3 млн. м³. Максимальный объем загрязненной воды после 11 часов работы составляет более 8,8 млн.м³.

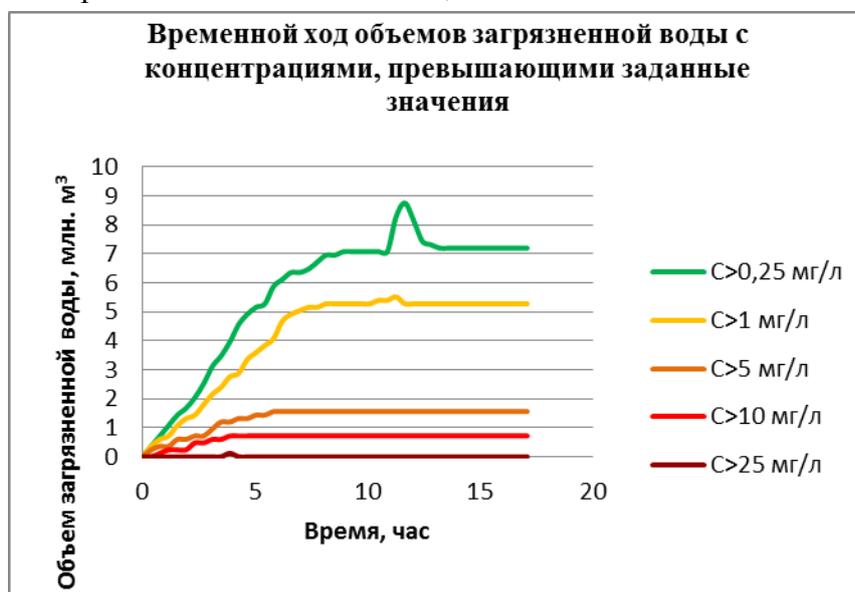


Рис. 3. Временной ход объемов загрязненной воды

На рисунке 4 изображено пятно мутности после выхода на стационар, максимальная концентрация загрязняющего вещества составляет 18,7 мг/л.

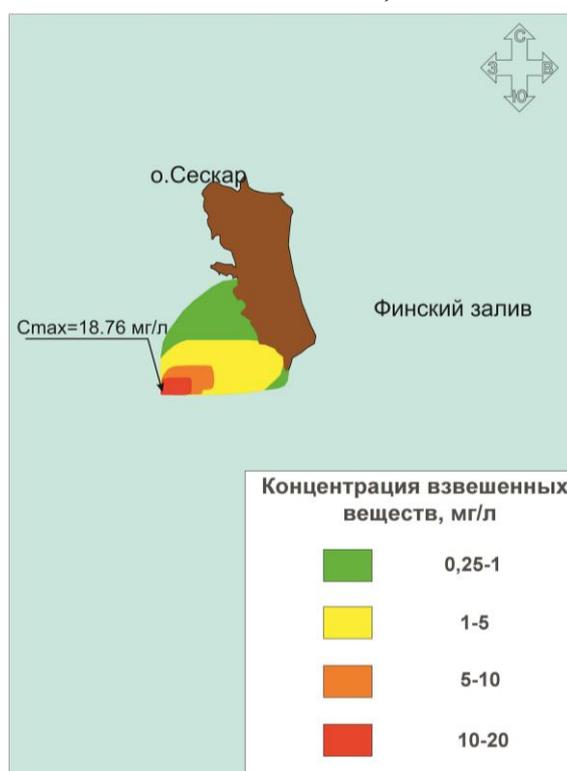


Рис. 4. Поле мутности после выхода на стационар

Было рассчитано поле распространения слоя осадка. Максимальная толщина слоя составила 21,65 мм, а общая площадь выпавшего осадка 156 Га.

Список использованных источников

1. Караушев А. В., Скакальский Б. Г., Шварцман А. Я. и др. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод (под ред. А. В. Караушева) - // Л. Гидрометеиздат, 1987. 267 с.
2. Марчук Г.И. математическое моделирование в проблеме окружающей среды – М.: Наука, 1982. – 320 с. Михайлов С.А. Диффузное загрязнение водных экосистем. Методы оценки и математические модели: Аналитический обзор/СО РАН. ГПНТБ. Ин-т водных и экологических проблем. – Барнаул: День, 2000. – 130 с.
3. Фельзенбаум, А. И. Теоретические основы и методы расчета установившихся морских течений: Изд-во АН СССР, 1960. - 128 с.

ДЕЙСТВИЕ ГОРМОНОПОДОБНОГО КСЕНОБИОТИКА – НОНИЛФЕНОЛА НА МИКРОМИЦЕТЫ

Куценко А.В., Кузикова И.Л., Зайцева Т.Б.

НИЦЭБ РАН, г. Санкт-Петербург, themiracle.ru@yandex.ru

Аннотация

Мицелиальные грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus* и *Exophiala*, выделенные из донных осадков Финского залива, проявляют толерантность к гормоноподобному ксенобиотику – нонилфенолу, по сравнению с другими видами гидробионтов (рыбы, беспозвоночные, водоросли). Токсические значения концентраций нонилфенола EC_{50} для выделенных грибов составляют от 5 до 20 мг/л за исключением штамма *Exophiala sp.* EC_{50} – 0,5 мг/л. Нонилфенол оказывает ингибирующее действие на синтез целлюлаз и амилаз у мицелиальных грибов.

Ключевые слова: нонилфенол, микромицеты, целлюлазы, амилазы.

Нонилфенолы (НФ) относятся к гормоноподобным ксенобиотикам антропогенного происхождения. Впервые НФ был синтезирован в 40-х годах XX века и до настоящего времени широко используется для получения поверхностно-активных веществ-стабилизаторов этилцеллюлозы, растворимых в масле фениловых смол, сложных эфиров, нефтяных лаков, жидких моющих средств, в производстве каучука. В окружающую среду попадает в основном с промышленными сточными водами. НФ обнаруживаются в воде, почве, воздухе, подземных водоемах и осадочных породах, что приводит к возникновению многочисленных экологических проблем. Содержание нонилфенолов в донных отложениях варьирует от 0,01 до 1240 мг/кг осадков, а в некоторых случаях может достигать 3500 мг/кг [6]. Известно, что НФ нарушают функции эндокринной системы и половое развитие водных организмов. В настоящее время получены данные о хронической токсичности НФ, как минимум, для 53 видов пресноводных и

морских рыб и беспозвоночных [7]. LC₅₀ нонилфенолов для рыб составляет от 130 до 1400 мкг/л, для беспозвоночных 20 – 1590 мкг/л [5]. Токсичность НФ (EC₅₀) для зеленых микроводорослей *Chlorella vulgaris* и *Selenanstrum capricornutum* составляет 4,0 и 1,0 мг/л соответственно [3].

Однако данные по оценке воздействия нонилфенолов на микроскопические грибы, входящие в блок микродеструкторов в водных и почвенных экосистемах, отсутствуют, что и определяет *актуальность настоящего исследования*.

Цель настоящей работы заключалась в изучении влияния нонилфенолов на рост и ферментативную активность микромицетов.

Материалы и методы исследования

В работе использовали штаммы мицелиальных грибов, выделенные из донных осадков Финского залива.

Для определения влияния нонилфенолов на рост микромицетов грибы культивировали в колбах объемом 250 мл с 50 мл жидкой питательной среды Чапека (2% глюкозы) на качалке Certomat BS-1 (Германия) при 230 об/мин и температуре 25±1°C. НФ (Sigma-Aldrich, USA) вносили в питательную среду в виде растворов в этиловом спирте, в концентрации от 0.01 мг/л до 100 мг/л. Содержание этанола в каждом варианте было постоянным и составляло 0.04% об. Прирост биомассы грибов определяли весовым методом. В качестве токсикологических параметров использовали EC₅₀ и EC₉₀ – концентрации токсиканта, вызывающие 50% и 90% ингибирование роста микромицетов соответственно. Токсикологические параметры определяли через 48 часов культивирования, за исключением медленно растущего штамма *Exophiala sp.* шт.7, для которого соответствующие параметры определяли при 72 ч. культивирования.

Для определения целлюлазной активности грибы выращивали на среде Гетчинсона (V среды в колбах – 50 мл) на качалке Certomat BS-1 230 об/мин, в течение 7 суток при температуре 25±1°C. В качестве источника углерода вносили 1% натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ). Прирост биомассы в этих экспериментах оценивали по количеству образовавшегося белка, который определяли методом Лоури [4]. Определение ферментативной активности целлюлазы проводили с использованием Na-КМЦ [2]. За единицу активности фермента, катализирующего гидролиз Na-КМЦ, принимали количество редуцирующих сахаров, образовавшихся при действии на Na-КМЦ 1 мл фильтрата культуральной жидкости при температуре 50°C, pH 4,7 и продолжительности гидролиза 1 час и выражали в мг глюкозы/мг белка.

Для определения амилазной активности грибы выращивали на среде Чапека с 2% крахмала (V среды в колбах-50 мл). Культивирование грибов проводили в колбах V–250 мл на качалке Certomat BS-1 230 об/мин., в течение 5 суток при температуре 25±1°C. Определение амилолитической активности проводили колориметрическим методом, основанным на гидролизе крахмала ферментами амилолитического комплекса до декстринов различной молекулярной массы [1]. Амилолитическую активность выражали в г гидролизованного крахмала/г а.с.б.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Statistica 5.5. Различия считали достоверными при уровне значимости p<0,05.

Результаты исследований

Исследования токсичности нонилфенолов по отношению к выделенным грибам проводили с 5 штаммами, представленными в таблице 1.

Параметры токсичности НФ для микромицетов

Тест-культуры	ЕС ₅₀ , мг/л (на 48 часов)	ЕС ₉₀ , мг/л (на 48 часов)
<i>Aspergillus niger</i> шт.6	5,0	>100,0
<i>Exophiala sp.</i> шт. 7	0,5*	5,0*
<i>Penicillium glabrum</i> шт.3	10,0	>100,0
<i>Penicillium citrinum</i> шт. 4	20,0	>100,0
<i>Penicillium commune</i> шт. 14	20,0	>100,0

*на 72 часа

Наибольшей чувствительностью к НФ обладает штамм *Exophiala sp.* шт. 7. Значение ЕС₅₀ и ЕС₉₀ для этой культуры составило соответственно 0,5 и 5,0 мг/л. Выделенные штаммы родов *Aspergillus* и *Penicillium* более устойчивы к изучаемому поллютанту. Концентрации НФ, вызывающие 50% подавление роста, составляют 5,0-20,0 мг/л в зависимости от изучаемого штамма, а значение ЕС₉₀ превышает 100 мг/л.

Сопоставительный анализ чувствительности исследуемых терригенных грибов к НФ с другими видами гидробионтов показал, что выделенные штаммы проявляют толерантность к действию нонилфенола. Концентрации нонилфенола, вызывающие 50% ингибирование роста терригенных грибов в большинстве случаев значительно выше, чем для рыб, беспозвоночных и водорослей [5, 8].

Учитывая активное участие мицелиальных грибов в деструкции органического материала, важным представляется вопрос о влиянии НФ на образование гидролитических ферментов у грибов. В области низких концентраций НФ, не оказывающих влияния на прирост биомассы или ингибирующих их рост на 12-15%, у исследуемых штаммов *Aspergillus niger* шт.6, *Penicillium citrinum* шт.4, наблюдается стимуляция целлюлазной активности на 25–169% (рис. 1).

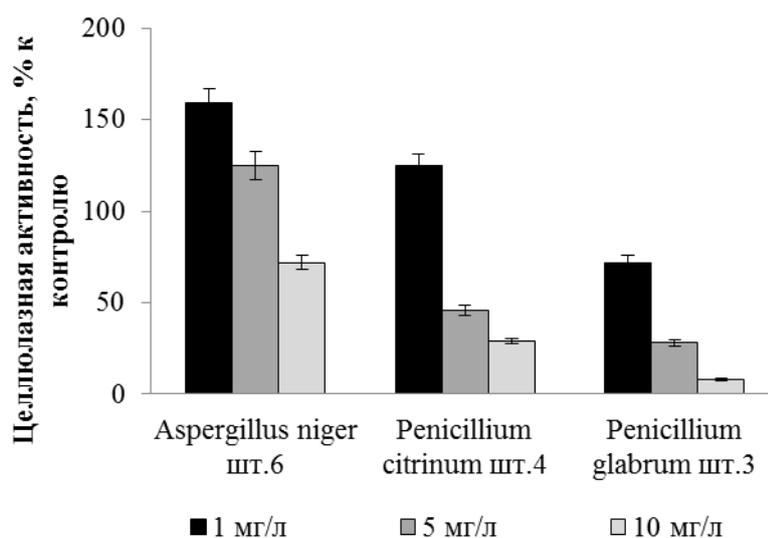


Рис. 1. Влияние нонилфенолов на целлюлазную активность мицелиальных грибов

С увеличением концентрации НФ в среде ингибирование роста культур сопровождается значительным – на 70–90% снижением целлюлозолитической активности.

Аналогичный эффект значительного (выше 90%) снижения целлюлазной активности под воздействием ростиингибирующих концентраций НФ наблюдается и у штамма *Penicillium glabrum* шт.3. Однако в отличие от других исследуемых культур у штамма *Penicillium glabrum* шт.3 зафиксировано уменьшение ферментативной активности и в области низких концентраций НФ (1,0–5,0 мг/л НФ), не оказывающих влияния на прирост биомассы.

Нонилфенолы ингибируют активность и других гидролитических ферментов – амилаз. На примере 3 штаммов выделенных грибов, обладающих амилолитической активностью, показано, что в присутствии нонилфенолов происходит снижение активности амилаз у всех исследуемых штаммов (рис. 2). Следует отметить, что подавление активности этого гидролитического фермента происходит как при подавлении роста грибов, так и под действием нонилфенолов в концентрациях, не влияющих на прирост биомассы.

Таким образом, изучение чувствительности выделенных микромицетов к гормоноподобному ксенобиотику нонилфенолу, показало, что выделенные штаммы проявляют толерантность к действию нонилфенола по сравнению с другими видами гидробионтов (рыбы, беспозвоночные, водоросли). Токсические значения концентраций нонилфенола EC_{50} для выделенных культур составляют от 5 до 20 мг/л. В условиях стресса, вызванного нонилфенолами, происходит ингибирование целлюлозолитической и амилолитической активности микромицетов.

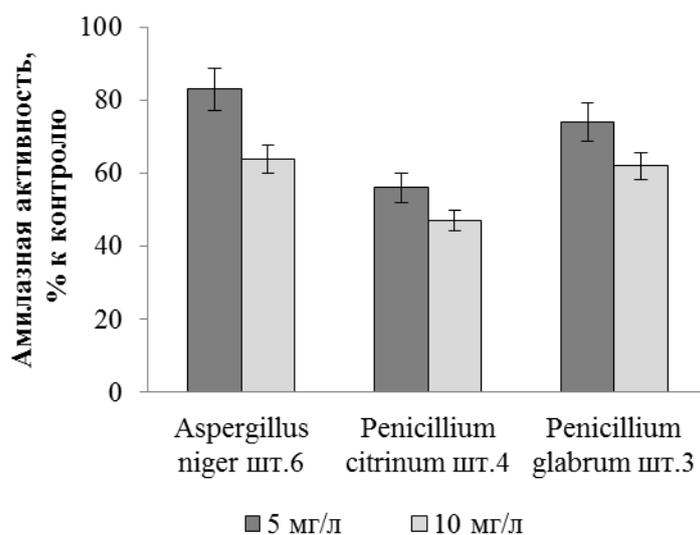


Рис. 2. Влияние нонилфенолов на амилазную активность мицелиальных грибов

Список использованных источников

1. Грачев И.М., Грачев Ю.П., Мосичев М.С. и др. Лабораторный практикум по технологии ферментных препаратов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 240 с.
2. Клесов А.А., Рабинович М.Л. Ферментативный гидролиз целлюлозы // Биологическая химия. Итоги науки и техники.-1982-Т.8, №11.-с.1490-1496.
3. Gao Q.T., Tam N.F.Y. Growth, photosynthesis and antioxidant responses of two microalgal species, *Chlorella vulgaris* and *Selenastrum capricornutum*, to nonylphenol stress // Chemosphere. – 2011. – V.82, №3. – P. 346–354.

4. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L. and Randall R. J. Protein measurement with the folin phenol reagent // J. Biol. Chem. – 1951. – V.193. – P. 265– 275.
5. Naylor C.G. Environmental fate and safety of nonylphenol ethoxylates // Text. Chem. Color. – 1995. – V.27. – P. 29–33.
6. Soares A., Guieysse B., Jefferson B., Cartmell E., Lester J.N. Nonylphenol in the environment: a critical review on occurrence, fate, toxicity and treatment in wastewaters // Environ. Int. – 2008. – V.34. – P. 1033–1049.
7. Vazquez-Duhalt R., Marquez-Rocha F., Ponce E., Licea A. F., Viana M.T. Nonylphenol, an integrated vision of a pollutant. Scientific Review // Applied Ecology and Environmental Research. – 2005. – V.4, №1. – P. 1–25.
8. Wang J., Xie P. Antioxidant enzyme activities of *Microcystis aeruginosa* in response to nonylphenols and degradation of nonylphenols by *M. aeruginosa* // Environ.Geochem.Health. – 2007. – V.29. – P. 375–383.

ВЛИЯНИЕ НОНИЛФЕНОЛОВ НА РОСТ, СИНТЕЗ ПОЛИСАХАРИДОВ И БЕЛКОВ ЦИАНОБАКТЕРИЯМИ *MICROCYSTIS AERUGINOSA*

Ряховская А.М., Зайцева Т.Б., Кузикова И.Л.

НИЦЭБ РАН, г. Санкт-Петербург, zaytseva.62@list.ru

Аннотация

Изучено влияние гормоноподобного ксенобиотика нонилфенола на рост, фотосинтетическую активность, образование полисахаридов и белков культурой *Microcystis aeruginosa* 972. Показано, что в низких концентрациях нонилфенолы стимулируют рост микроводорослей. Определены токсикологические параметры нонилфенолов для роста *M. aeruginosa* 972. Выявлено, что в условиях нонилфенольного стресса происходит повышенный синтез фотосинтетических пигментов, полисахаридов и белков.

Ключевые слова: нонилфенолы, *Microcystis aeruginosa*, биомасса, фотосинтетические пигменты, полисахариды, белки.

Одно из ведущих мест среди гормоноподобных загрязнителей окружающей среды занимают нонилфенолы. Нонилфенолы (НФ) используются в производствах поверхностно-активных веществ – оксиэтилированных нонилфенолов, присадок к смазочным маслам, смол и других полимеров, пестицидов и пр. В окружающую среду нонилфенолы попадают в основном со сточными водами и обнаруживаются во всех экосистемах – воздухе, почве, воде, донных отложениях. Липофильные свойства алкилфенолов способствуют их накоплению в рыбе, моллюсках, ракообразных и водорослях [3]. Накапливаясь в продуктах питания – рыбе, моллюсках, свинине, говядине, курином мясе, попадая в питьевую воду, нонилфенолы попадают в организм человека и оказывают негативное влияние на его репродуктивный процесс.

Нонилфенолы оказывают токсическое действие на гидробионты, прежде всего, на зоопланктон и водные растения [10]. Несмотря на значительное количество публикаций,

посвященных токсическому действию нонилфенолов на гидробионты высших трофических уровней, данные по их влиянию на микроводоросли, ограничены. Имеются сообщения о влиянии нонилфенолов на рост и фотосинтез цианобактерий *Microcystis aeruginosa*, на процесс токсинообразования токсигенными штаммами [11, 12].

В доступной литературе практически отсутствуют сведения о синтезе протекторов, защищающих клетку от воздействия нонилфенолов, микроводорослями, в частности, цианобактериями.

Целью настоящей работы являлось исследование влияния нонилфенолов на рост цианобактерий *Microcystis aeruginosa* 972, синтез белков и полисахаридов.

Материалы и методы

Объекты исследования. В качестве тест-объекта использовали альгологически чистую культуру цианобактерий *Microcystis aeruginosa* K ü t z (CALU 972) из коллекции Биологического института СПбГУ (Россия).

Цианобактерии выращивали в течение 14 суток на среде BG-11 [9] в статических условиях в колбах Эрленмейера объемом 250 мл, объем среды составлял 100 мл. Культивирование проводили при температуре $25 \pm 2^\circ\text{C}$ и освещенности 4500-5000 лк, при световом режиме свет: темнота – 12 часов: 12 часов. В качестве посевного материала использовали культуры логарифмической фазы роста, выращенные в указанных выше условиях. Посевной материал вносили в питательные среды из расчета 12 мг а.с.б./л.

Нонилфенолы, полученные от Sigma-Aldrich (США), вносили в питательные среды в виде растворов в диметилсульфоксиде (ДМСО), создавая концентрации 0,01 – 1000 мкг/л. При этом содержание ДМСО в каждом варианте оставалось неизменным и составляло 0,02% об.

Рост цианобактерий контролировали по оптической плотности и по сухому весу. Контроль пигментного аппарата проводили по изменению содержания хлорофилла *a*, каротиноидов и фикобилипротеинов на спектрофотометре Genesys 10UV scanning (Thermo Spectronic, США) по описанным ранее методикам [8].

Содержание полисахаридов определяли колориметрически с использованием метода восстановления ТТХ [1]. Кислотный гидролиз полисахаридов проводили 2N H₂SO₄, реакционную смесь нагревали при температуре 100°C в течение 3 часов.

Содержание белка определяли методом Лоури [6], с использованием реактивов фирмы «Синтакон» (Санкт-Петербург). Для частичного разрушения клеточных стенок и облегчения выхода белка при определении белков в биомассе водорослей проводили кипячение биомассы в 0,5 М трихлоруксусной кислоте (ТХУ) в течение 20 мин [2].

Результаты и обсуждение

При изучении влияния НФ на рост *M. aeruginosa* 972 выявлено, что в концентрациях, не превышающих 150 мкг/л, исследуемый токсикант не вызывает ингибирования роста цианобактерии, более того, при его содержании в интервале концентраций 0,03-3,0 мкг/л возможна стимуляция роста микроводоросли на 20-33%. С увеличением концентраций НФ наблюдается ингибирование роста водорослей. Через 14 суток культивирования концентрация НФ, вызывающая 50%-е подавление роста микроводорослей (EC₅₀), составляла 500 мкг/л. При содержании в среде 800 мкг НФ/л рост микроводорослей ингибировался на 90 % (рис. 1).

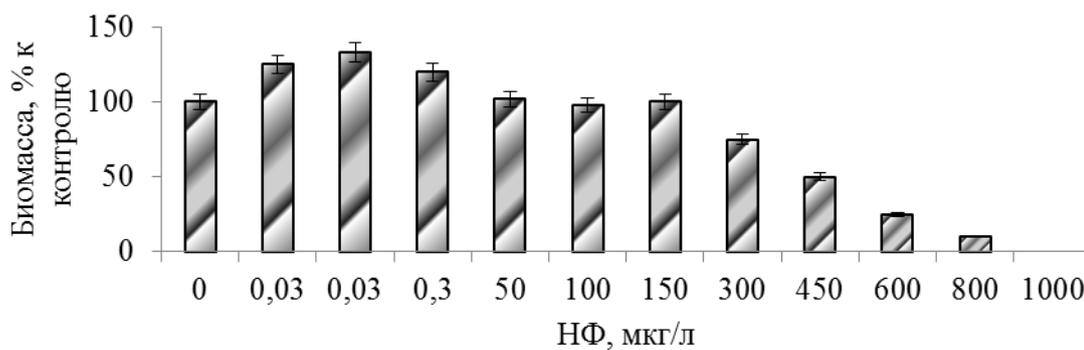


Рис. 1. Влияние НФ на рост *M. aeruginosa*

Подавление роста культуры *M. aeruginosa* 972 в условиях нонилфенольного стресса сопровождается увеличением синтеза фотосинтетических пигментов. При 50%-ом ингибировании роста водоросли на 14-е сутки культивирования удельный синтез хлорофилла *a* возрастает в 1,4 раза, каротиноидов – в 1,3 раза, фикобилипротеинов – в 2,3 раза (рис. 2).

Повышенный синтез фотосинтетических пигментов культурой *M. aeruginosa* в условиях стресса, вызванного алкилфенолами, может быть обусловлен ее защитной реакцией на действие токсикантов и свидетельствует о наличии у цианобактерии механизма адаптации к данным поллютантам [5].

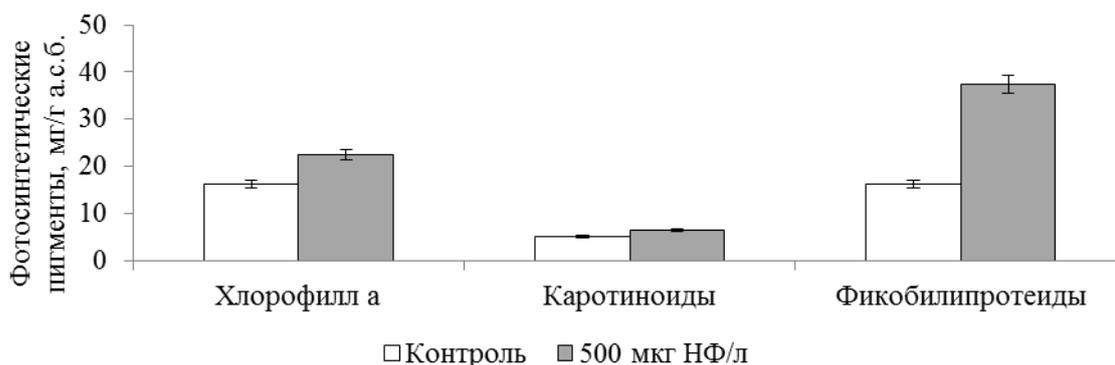


Рис. 2. Влияние НФ на синтез фотосинтетических пигментов культурой *M. aeruginosa* 972

Добавление в среду культивирования токсикантов – тяжелых металлов, пестицидов, биоцидов и пр. – индуцирует у микроводорослей различные механизмы защиты от их токсического действия, среди которых – изменения в синтезе таких протекторов, как полисахариды, белки [4, 8].

Изучение влияния НФ на синтез полисахаридов культурой *M. aeruginosa* 972 показало, что данный токсикант вызывает усиление синтеза как связанных с клеткой (клеточных) ПС, так и водорастворимых, причем влияние НФ на синтез ПС имеет дозозависимый характер (рис. 3).

Под влиянием стресса, вызванного НФ в концентрации, вызывающей 50%-е подавление роста, у культуры *M. aeruginosa* 972 наблюдается увеличение синтеза растворимых ПС в 4,1 раза. При увеличении содержания НФ до концентраций, вызывающих 80%-е ингибирование роста культуры, синтез водорастворимых ПС возрастает в 8,5 раз (рис. 3 А).

На синтез клеточных ПС изучаемыми цианобактериями нонилфенолы в концентрации 500 мкг/л, ингибирующей рост на 50%, оказывают незначительное влияние: удельный выход ПС возрастает на 24% по сравнению с контролем. Однако при увеличении содержания НФ до 750 мкг/л синтез клеточных ПС значительно возрастает - на 115% по отношению к контролю.

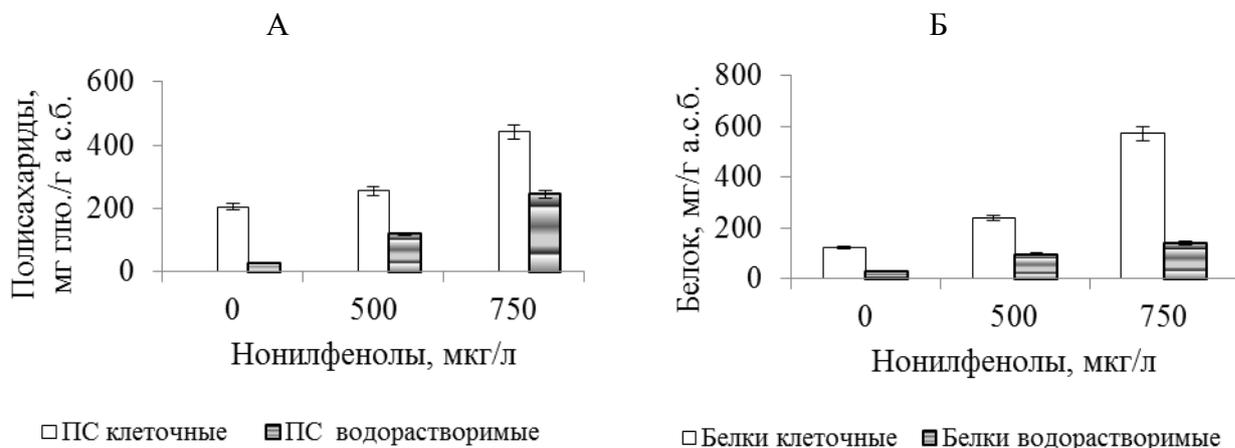


Рис. 3. Влияние нонилфенолов на образование полисахаридов (А) и белков (Б) культурой *M. aeruginosa* 972.

Повышенный синтез полисахаридов, возможно, свидетельствует об их участии в защите водорослевых клеток от токсичных видов и отражает биологическое поведение конкретных видов водорослей при экологических стрессах [7].

Стресс оказывает влияние на различные физиологические процессы живых организмов, в том числе, на синтез внутри- и внеклеточных белков.

В условиях нонилфенольного стресса синтез белков культурой *M. aeruginosa* возрастал, причем степень его увеличения, так же, как и в случае синтеза ПС, зависела от концентрации токсиканта (рис. 3 Б). Так, в присутствии НФ, ингибирующих рост *M. aeruginosa* на 50%, удельный синтез водорастворимых белков возрастал на 246%, а клеточных – на 95% по сравнению с контрольным вариантом. При увеличении содержания НФ удельные концентрации белков увеличиваются еще больше и превышают контрольный уровень в 5,1 и 4,7 раз, соответственно. Следует отметить, что НФ в большей степени влияют на синтез водорастворимых белков, чем клеточных.

Таким образом, в присутствии нонилфенолов в концентрациях 0,03-3,0 мкг/л возможна стимуляция роста цианобактерий *M. aeruginosa* 972. В ответ на стресс, вызванный нонилфенолами в ростингибирующих концентрациях, у культуры *M. aeruginosa* 972 включаются защитные механизмы, включающие в себя повышенный синтез фотосинтетических пигментов, полисахаридов и белков.

Список использованных источников

1. Егоров Н.С. Практикум по микробиологии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 307 с.
2. Шмелева В.Г. Определение белков и аминокислот в микробной биомассе. Методические указания. / СПб, 1997. – 42 с.

3. Ahel, M., Molnar, E., Ibric, M., Giger W. Estrogenic metabolites of alkylphenol polyethoxylates in secondary sewage effluents and rivers// Water Sci. Technol. 2000. 42. 15-22.
4. Deng X., Gao K., Sun J. Physiological and biochemical responses of *Synechococcus* sp. PCC7942 to Irgarol 1051 and diuron// Aquatic Toxicology. 2012. 122-123. 113-119.
5. Kobbia I.A., Shabana E.F., Khalil Z., Zaki F.T. Growth criteria of two common cyanobacteria isolated from Egyptian flooded soil, as influenced by some pesticides // Water, Air, and Soil. Pollut. 1991. 60. 1573–2932.
6. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. 1951. 193. 265–275.
7. [Mohamed Z.A.](#) Polysaccharides as a protective response against microcystin-induced oxidative stress in *Chlorella vulgaris* and *Scenedesmus quadricauda* and their possible significance in the aquatic ecosystem // [Ecotoxicology](#) Volume. 2008. 17 (6). 504-516.
8. Poliak Yu.M., Zaytseva T.B., Petrova V.N., Medvedeva N.G. Development of mass cyanobacteria species under heavy metals pollution // Hydrobiological Journal. 2011. 47 (3). 75-90.
9. Rippka R., Deruelles J., Waterbury J.B., Herdman M., Stanier R.Y. Genetic assignments, strain histories and properties of pure culteres of cyanobacteria // J.Gen. Microbiol. 1979. 111. 1-161.
10. Vazquez-Duhalt R., Marquez-Rocha F., Ponce E., Licea A.F., Viana M.T. *Nonylphenol, an integrated vision of a pollutant. Scientific Review* // Applied Ecology and Environmental Research. 2005. 4. P. 1–25.
11. Wang J., Xie P. Antioxidant enzyme activities of *Microcystis aeruginosa* in response to nonylphenols and degradation of nonylphenols by *M. aeruginosa*// Environ.Geochem.Health. 2007. 29. P.375-383.
12. Wang J., Xie P., Guo N. Effects of nonylphenol on the growth and microcystin production of *Microcystis* strains // Environ Res. 2007. 103 (1). P. 70-78.

**ВЛИЯНИЕ НОНИЛФЕНОЛОВ НА РОСТ, ОБРАЗОВАНИЕ ТОКСИНОВ И
ОДОРАНТОВ
КУЛЬТУРОЙ *PLANKTOTHRIX AGARDHII***

Сатаева С.М., Зайцева Т.Б.
НИЦЭБ РАН, г. Санкт-Петербург, zaytseva.62@list.ru

Аннотация

Исследовано влияние нонилфенолов на рост, токсинообразование и синтез одорирующих соединений цианобактериями *Planktothrix agardhii*.

Показано, что нонилфенолы ингибируют рост культуры *P. agardhii*, причем степень ингибирования роста снижается в процессе культивирования. Определены токсикологические параметры нонилфенолов для роста *P. agardhii*. Установлено, что в

условиях стресса, вызванного нилфенолами, происходит увеличение концентрации внеклеточных токсинов, возрастает синтез одорантов – геосмина и 2-метилизоборнеола культурой *P. agardhii*.

Ключевые слова: нонилфенолы цианобактерии, *Planktothrix agardhii*, токсины, одоранты.

Загрязнение окружающей среды гормоноподобными ксенобиотиками (ГПК) является одной из наиболее серьезных современных экологических проблем. Воспроизводя, блокируя или модифицируя действие эндогенных гормонов, ГПК могут влиять на механизмы регуляции репродуктивной функции, поэтому их называют также эндокринными деструкторами. Одно из ведущих мест среди гормоноподобных загрязнителей окружающей среды занимают алкилфенолы (АФ), в частности, нонилфенолы и их этоксилаты [5].

Алкилфенолы широко используются в производстве поверхностно-активных веществ – нонилфенолэтоксилатов, присадок к смазочным маслам, полимерных материалов, фармацевтической продукции, пестицидов [5].

В окружающую среду АФ попадают в основном со сточными водами и обнаруживаются во всех экосистемах: в почвах, в атмосфере, в поверхностных водах, в донных осадках. Уровень загрязнения алкилфенолами поверхностных вод варьирует от низкого (1-10 мкг/л) до достаточно высокого [3]. Так, в поверхностных водах Испании зафиксирован нонилфенол в концентрации 644 мкг/л [7].

Алкилфенолы оказывают токсическое действие на гидробионты, прежде всего, на зоопланктон [7]. В меньшей степени изучено влияние алкилфенолов и их этоксилатов на водоросли [4, 8].

Целью настоящей работы являлось исследование влияния нонилфенолов на рост, токсинообразование и синтез одорирующих соединений цианобактериями *Planktothrix agardhii* – доминантными представителями в водоемах Северо-Запада России и других стран в период их «цветения».

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования использовали альгологически чистую культуру *Planktothrix agardhii* (Gom.) Anagnostidis et Komarek (= *Oscillatoria agardhii* Gom. CALU 1113) из коллекции Биологического института СПбГУ (Россия), выделенную из Финского залива (Невская губа).

Культивирование микроводорослей проводили на среде BG₁₁ [6] в статических условиях при температуре 25±2°C в колбах Эрленмейера объемом 250 мл, объем среды составлял 100 мл. Культивирование проводили при световом режиме свет : темнота – 12 часов : 12 часов. Посевной материал логарифмической фазы роста в среду вносили из расчета 15 мг а.с.б./л. Продолжительность культивирования составляло 14 суток.

Нонилфенолы, полученные от Sigma-Aldrich (США), вносили в питательные среды в виде растворов в диметилсульфоксиде (ДМСО), создавая концентрации 0,1–2,0 мг/л. При этом содержание ДМСО в каждом варианте оставалось неизменным и составляло 0,02% об.

Рост цианобактерий контролировали по сухому весу.

Микроцистины в нативных растворах анализировали методом ВЭЖХ на хроматографе "Hewlett-Packard" HP1090 по описанной ранее методике [1].

Наличие и содержание в среде одорирующих веществ определяли хромато-масс-спектрометрическим методом на хромато-масс-спектрометре единичного разрешения GC-MS QP-2010 (Shimadzu, Япония) методом равновесной паровой фазы в режиме селективного ионного мониторинга (SIM). Для каждого соединения были выбраны характеристичные ионы – m/z 95, 168 для 2-метил-изоборнеола и 112, 182 для геосмина. Количественное определение проводилось по внешней калибровке и с использованием внутреннего стандарта – 2-фторнафталина. Стандартные растворы геосмина, 2-метил-изоборнеола, 2-фторнафталина получены от Supelco (США).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета компьютерных программ Statistica 6.0 (Stat Soft).

Результаты исследований и их обсуждение

Изучение влияния нонилфенолов (НФ) на рост цианобактерий *Planktothrix agardhii*, показало, что нонилфенолы в концентрациях до 0,25 мг/л не влияют на рост цианобактерий *Planktothrix agardhii* на 4 сутки роста. С повышением концентраций токсиканта наблюдается ингибирование роста водорослей. Через 4 суток культивирования концентрация НФ, вызывающая 50%-е подавление роста микроводорослей (EC_{50}), составляла 0,7 мг/л. При содержании в среде 1,1 мг НФ/л рост микроводорослей ингибировался на 90%. В процессе культивирования ингибирующий эффект нонилфенолов снижался, и к началу стационарной фазы роста (14 сутки) уровень EC_{50} для НФ возрос и составил 1,0 мг НФ/л, 90%-е ингибирование роста при этом наблюдалось при содержании в среде 1,4 мг/л НФ (табл. 1).

Таблица 1

Токсикологические параметры нонилфенолов для *P. agardhii*

Продолжительность культивирования, сутки	Нонилфенолы, мг/л		
	NOEC*	EC_{50} **	EC_{90} ***
4	0,25 ± 0,03	0,70 ± 0,08	1,10 ± 0,13
14	0,6 ± 0,07	1,00 ± 0,11	1,40 ± 0,15

* - наиболее высокие концентрации токсиканта, при которых не наблюдается статистически значимый ингибирующий эффект ($p < 0.05$);

** - концентрации токсиканта, вызывающие 50% ингибирование роста микроводорослей;

*** - концентрации токсиканта, вызывающие 90% ингибирование роста микроводорослей.

Известно, что многие штаммы *P. agardhii* являются токсигенными, продуцируют гепатотоксины, главным образом, деметилированные микроцистины (dm-RR) [2].

В присутствии нонилфенолов возрастает концентрация экзотоксинов dm-RR (рис. 1). Следует отметить, что в процессе роста *P. agardhii* увеличение концентрации внеклеточного токсина происходит как в вариантах с НФ, так и в контрольном варианте. Однако содержание экзо - dm-RR при концентрации НФ – 0,75 мг/л возрастает в большей степени, чем в контроле, и через 14 суток культивирования превышает контрольное на 60%.

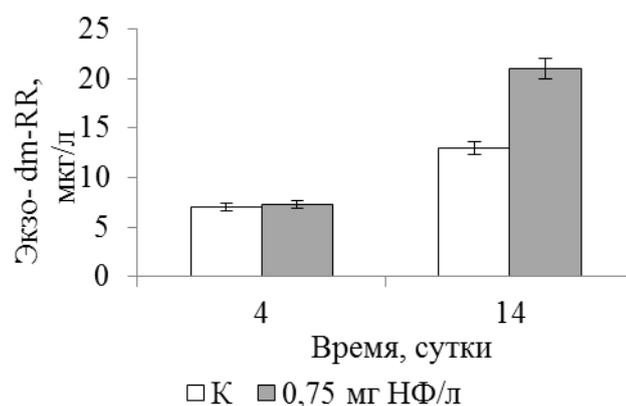


Рис. 1. Влияние нонилфенолов на содержание экзотоксина dm-RR, образуемого культурой *P. agardhii*

Повышенный выход цианотоксинов в окружающую среду из клеток цианобактерий относится к серьезным негативным последствиям загрязнения нонилфенолами.

Адаптивные изменения метаболизма цианобактерий могут проявляться в повышенном синтезе одорирующих веществ – вторичных метаболитов, придающих воде неприятный запах. Нонилфенолы стимулируют образование одорантов геосмина и 2-метилизоборнеола (МИБ) культурой *P. agardhii*. На 14-е сутки культивирования синтез МИБ в присутствии нонилфенолов в концентрациях, вызывающих 50%-е подавление роста, возрастал в 2,3 раза по сравнению с контролем. Содержание геосмина при этом под влиянием нонилфенолов достигало 6,0 мкг/г а.с.б. В контрольном варианте в аналогичных условиях концентрация геосмина была ниже уровня определения (табл. 2).

Таблица 2

Влияние нонилфенолов на образование одорантов культурой *P. agardhii*

Одорирующие вещества	Концентрация одорирующих веществ, мкг/г а.с.б.	
	Контроль	1,0 мг НФ/л
Геосмин	< пределов определения	6,0 ± 0,7
2-метилизоборнеол	5,6 ± 0,6	12,9 ± 1,4

Увеличение содержания одорантов сопровождается усилением неприятного запаха, что неблагоприятно сказывается на органолептических свойствах воды, и делает ее непригодной для использования в питьевых, рекреационных и других целях.

Таким образом, нонилфенолы оказывают ингибирующее действие на рост цианобактерий *Planktothrix agardhii* – доминантных представителей в водоемах Северо-Запада России и других стран в период их «цветения».

Ингибирование роста в условиях нонилфенольного стресса сопровождалось увеличением содержания экзо-микроцистинов и одорирующих веществ. Повышенный синтез цианобактериями *P. agardhii* одорантов и токсинов, вызывающих значительное ухудшение качества воды, относится к серьезным негативным последствиям загрязнения водоемов алкилфенолами.

Список использованных источников

1. Поляк Ю.М., Зайцева Т.Б., Петрова В.Н., Медведева Н.Г. Развитие массовых видов цианобактерий в условиях загрязнения тяжелыми металлами // Гидробиологический журнал. 2011. 47 (1). С. 84-101.

2. Christiansen G., Joshida W.Y., Blom J.F., Portmann C., Gademann K., Hemscheidt T., Kurmayer R. Isolation and structure determination of two microcystins and sequence comparison of the McyABC Adenylation domains in *Planktothrix* species // *J.Nat.Prod.* 2008. 71. 1881-1886.
3. David A., Fenet H., Gomez E. Alkylphenols in marine environments: Distribution monitoring strategies and detection considerations // *Marine Pollution Bulletin.* 2009. 58. 953–960.
4. Gao Q.T., Tam N.F.Y. Growth, photosynthesis and antioxidant responses of two microalgal species, *Chlorella vulgaris* and *Selenastrum capricornutum*, to nonylphenol stress // *Chemosphere.* 2011. 82. (3). 346-354.
5. Lilja K., Norström K., Remberger M., Kaj L., Engelrud L., Junedahl E., Brorström- Lundén E., Ghebremeskel M. & Schlabach M. Screening of selected hazardous substances in the eastern Baltic marine environment. Report B1874. IVL. Swedish Environmental Research Institute, 2009. 57 p.
6. Rippka R., Deruelles J., Waterbury J.B., Herdman M., Stanier R.Y. Genetic assignments, strain histories and properties of pure culteres of cyanobacteria // *J.Gen. Microbiol.* 1979. 111. 1-161.
7. Vazquez-Duhalt R., Marquez-Rocha F., Ponce E., Licea A.F., Viana M.T. Nonylphenol, an integrated vision of a pollutant. *Scientific Review // Applied Ecology and Environmental Research.* 2005. 4. 1–25.
8. Wang J., Xie P., Guo N. Effects of nonylphenol on the growth and microcystin production of *Microcystis* strains // *Environ Res.* 2007. 103 (1). 70-78.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД «ПОЛЮСТРОВО»

Титов Д.Д.

СПбГУ, г. Санкт-Петербург, snake-klen@mail.ru

Аннотация

В данной работе проведен анализ ранее изданных материалов по месторождению минеральных вод «Полюстрово». Выявлено современное состояние месторождения (по последним данным за 2011 год), динамика изменения химического состава вод во времени и причины его изменения.

Ключевые слова: химический состав вод; динамика изменения вод; рациональное использование и охрана.

На территории Санкт-Петербурга расположено месторождение минеральных вод «Полюстрово». Его эксплуатация началась ещё в допетровские времена. Позднее, когда место стало набирать популярность, был обустроен курорт, а в XX веке был образован непосредственно завод «Полюстрово». Помимо активного использования месторождения, на него оказывалось антропогенное воздействие. Особенностью является не только прямое влияние (в результате непосредственно эксплуатации), но и косвенное – в результате строительства зданий и других сооружений на территории города.

Актуальность исследования обусловлена тем, что был проведен анализ и систематизация данных о Полюстровском месторождении за многолетний период, даны рекомендации по рациональному использованию.

В работе стояли следующие цели: исследовать полюстровское месторождение минеральных вод с различных аспектов (гидрогеологических, санитарных) и выделить основные мероприятия по рациональному использованию и охране от загрязнения. Основные задачи: установить, в каком санитарном состоянии находится месторождение; выявить основные источники воздействия; проследить динамику изменения состава минеральных вод во времени по имеющимся данным.

Объектом исследования является месторождение минеральных вод «Полюстрово». Предмет исследования – изучение изменения химического состава воды и причины этих процессов.

Полюстровское месторождение минеральных вод расположено в черте города Санкт-Петербург. Сам завод расположен в районе между Пискаревским проспектом, улицей Тухачевского и шоссе Революции. Главной особенностью данных вод является их железистый состав и, как следствие, бальнеологические свойства.

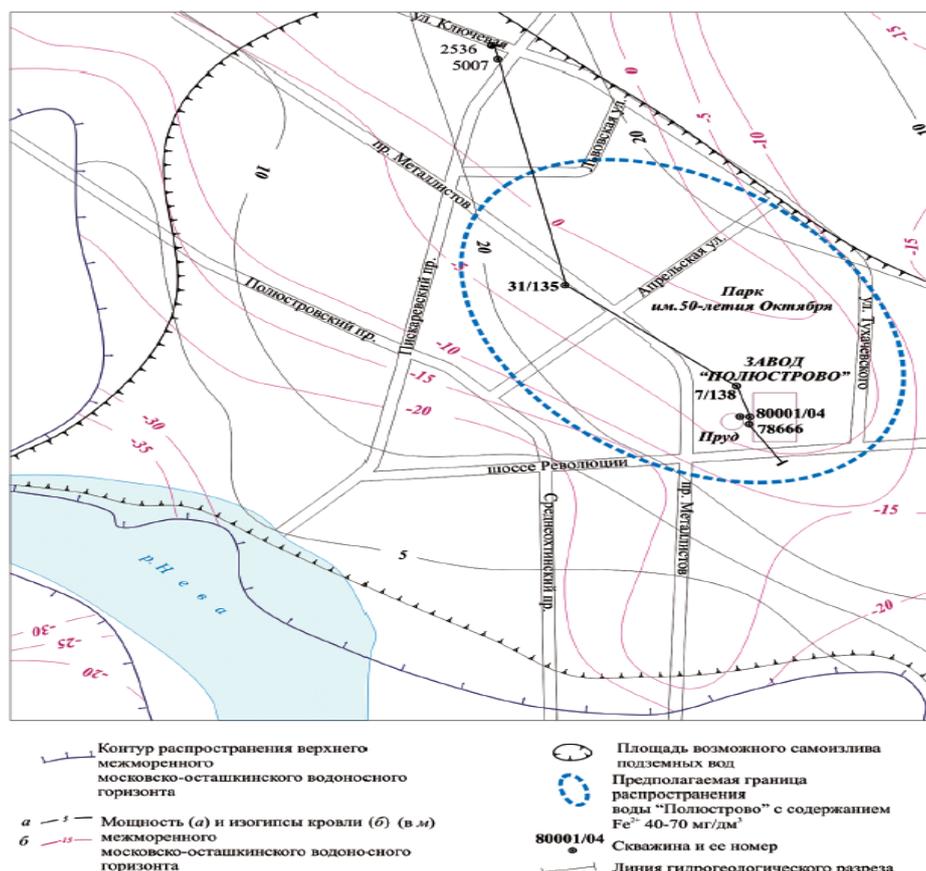


Рис. 1. Схема района завода «Полюстрово» (Известия ВСЕГЕИ, 2010)

Полюстровская минеральная вода обладает большой историей. В допетровские времена местные жители города Ниена знали о лечебных свойствах источника.

В настоящее время завод выпускает лечебно-столовую питьевую минеральную воду. Она относится к группе XXXI Хлоридно-гидрокарбонатных, натриевых, железистых вод. Минеральная вода используется для лечения железодефицитной анемии, а также в качестве

столового напитка (ГОСТ Р 54316-2011). Продукция компании удостоена знака качества международной экологической организации «Зеленый Крест».

Перейдём непосредственно к химическому составу минеральных вод. Первые данные были получены в ходе исследований в 1932 году. Анализируя различные источники ([2], [3]) была получена сводная таблица, которая наглядно демонстрирует изменение химического состава в течение 80 лет.

Таблица 1

Химический состав вод Полюстровского месторождения с 1932 по 2011 г (мг/л, %-экв)

Компоненты	1932	1966	1984	1994	2000	2005	2011
	мг/л						
Na+K	14,0	29,0	32,0	52,9	54,1	54,8	69,0
%-ЭКВ	21,1	32,7	21,9	27,1	27,0	27,1	38,7
Ca ²⁺	31*	20,0	34,0	32,0	43,0	50,1	35,3
%-ЭКВ		26,2	26,8	20,1	25,5	29,2	19,8
Mg ²⁺	41,0*	8,0	17,0	24,0	18,0	17,0	19,6
%-ЭКВ		17,3	22,1	23,9	17,5	16,4	11,0
Fe ²⁺	31,0	21,0	50,0	61,0	66,0	64,0	54,6
%-ЭКВ	38,1	22,0	28,4	28,0	29,8	27,0	30,6
Cl ⁻	20,0	44,0	57,0	71,0	67,0	71,0	65,3
%-ЭКВ	14,3	30,9	26,0	25,1	22,5	23,4	16,0
SO ₄ ²⁻	31,0	41,0	140,0	200,0	206,0	195,0	201,3
%-ЭКВ	29,6	20,4	47,5	51,9	51,9	47,5	49,3
HCO ₃ ⁻	101,0	127,0	98,0	117,0	127,0	146,0	141,6
%-ЭКВ	56,1	48,4	26,0	23,0	25,2	28,1	34,7
Сух. ост.	156	218	388	512	554	521	524
CO ₂	-	-	-	115	318	-	244,5
pH	-	6,3	5,7	6,4	6,1	6,1	6,2

* Для 1932 года Ca и Mg даются вместе.

Непосредственно с минерализацией связан и состав воды, что ведет к изменению химического типа. В период с 1932 по 2011 годы происходил рост минерализации воды (с 156 до 524 мг/л). Это повлекло за собой изменение химического состава вод. Произошла смена преобладающего аниона с гидрокарбоната на сульфат, также произошла смена Fe²⁺ на Na+K.

Расположение Полюстровского месторождения минеральных вод в черте города определяет его особый статус в плане охраны от загрязнения. Полюстровский водоносный горизонт обладает слабой защищенностью (верхний водоупор – Валдайская морена – имеет

мощность ~ 10 м.). Основными причинами этого являются (Редкие типы минеральных вод..., 2013):

- 1) Близкое залегание кровли горизонта к дневной поверхности.
- 2) Литологический состав верхнего водоупора и его трещиноватость.
- 3) Загрязнение грунтовых вод на всей площади города и наличие гидравлических окон.
- 4) Положение пьезометрической поверхности полюстровского горизонта на большей части территории питания ниже зеркала грунтовых вод

На месторождении необходимы мероприятия по рациональному использованию и охране минеральных вод. Невозможно изменить литологический состав пород или устранить гидравлические окна, поэтому требуется организация зон санитарной охраны (ЗСО). Исходя из требований СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения», основной целью является санитарная охрана источников от загрязнения.

ЗСО организуются в составе трёх поясов. Первый пояс (строгого режима). Его задача – защита места водозабора от случайного или умышленного загрязнения или повреждения. Второй и третий пояса (пояса ограничений) предназначены для предупреждения загрязнения воды. Второй пояс предназначен для предупреждения микробного загрязнения, третий – для предупреждения химического. В каждом поясе устанавливается особый режим и определяется комплекс необходимых мероприятий.

Так же необходимо в дальнейшем осуществлять мониторинг химического состава воды в Полюстровской горизонте.

Выводы. В ходе работы месторождение минеральных вод «Полюстрово» было рассмотрено с нескольких сторон. Изучен состав воды в настоящее время, динамика его изменения с 1932 по 2011 годы. Были установлены тенденции к изменению соотношения основных катионов и анионов. Так же были выявлены причины, которые вызвали изменения химического состава вод. К ним относятся как естественные (литологический состав и малая мощность кровли), так и антропогенные (проведение водопонижительных работ, нарушения верхней кровли в результате строительства жилых кварталов). Даны рекомендации по рациональному использованию месторождения.

Список использованных источников

1. Редкие типы минеральных вод Среднерусского артезианского бассейна /под ред. А.И. Короткова, А.А. Потапова, В.Г. Румынина. – СПб.: Наука, 2013.
2. Известия ВСЕГЕИ 2009 год Том 9 (57) – СПб.: ВСЕГЕИ, 2010.
3. Отчёт по договору № 104 с ЗАО «Полюстрово» за 2011 г. «Изучить режим ионно-солевого состава минеральных вод «Полюстрово» с целью контроля их качества» - СПб., ВСЕГЕИ, 2012.

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Артеменко Т.С., Поляк Ю.М., Леликова Г.Ф.

СПбГИКиТ, НИЦЭБ РАН, г. Санкт-Петербург

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы взаимодействия микроорганизмов с загрязняющими веществами. Проведена оценка состояния донных отложений, подверженных антропогенному воздействию (на примере восточной части Финского залива), по уровню ферментативной активности.

Ключевые слова: донные отложения, ферментативная активность; тяжелые металлы.

Донные отложения представляют собой особую экологическую нишу, богатую органическим веществом и благоприятную для обитания микроорганизмов различных физиологических групп. Обитающие в донных отложениях микроорганизмы оказывают влияние на процессы, происходящие как в илах, так и в придонных водах. Загрязняющие вещества, накапливаясь в донных отложениях, оказывают на микроорганизмы негативное воздействие, которое проявляется, прежде всего, в изменении уровня ферментативной активности донных отложений.

Высокая чувствительность ферментов к загрязнителям, в т.ч. к тяжелым металлам, позволяет использовать этот показатель, наряду с прямым определением концентрации загрязняющих веществ, для оценки состояния донных отложений [Галиулин, Галиулина, 2012]. Использование только химико-аналитических методов контроля качества водной среды не дает полного представления о биологических последствиях загрязнения. Для определения степени воздействия загрязняющих веществ на протекание биогеохимических процессов, оценки скорости разложения поллютантов и их потенциальной опасности для живых организмов, необходимы данные о биологической активности донных отложений.

Основным источником ферментов в донных отложениях являются микроорганизмы. Взаимодействие загрязняющих веществ и микроорганизмов может проявляться в токсическом действии поллютантов на микробиоту; адаптации микроорганизмов к поллютантам, поглощению, связывании, биотрансформации и биodeградации поллютантов клетками микроорганизмов [Montuelle et al, 1994]. Все эти процессы прямо или косвенно находят свое отражение в изменении ферментативной активности донных отложений. Так, например, ингибирование ферментативной активности под действием тяжелых металлов происходит вследствие химической модификации функциональных групп ферментов, приводящей к неспособности выполнять их каталитическую функцию, и денатурации [Lopez et al, 1995].

Исследования влияния загрязняющих веществ на ферментативную активность донных отложений проводились на многих водных объектах, в т.ч. средиземноморском побережье Испании и Италии [Lopez et al, 1995; Caruso et al, 2013], реках России, Швеции, Великобритании, США [Галиулин, Галиулина, 2007; Wei, Morrison 1994; Chappell, Goulder 1994], озерах Канады [Nriagu, Soon 1984], водохранилищах Украины и Китая [Олейник и др. 1996; Zhang et al, 2013].

Исследование донных отложений рек, протекающих через территорию г. Гетеборга (Швеция), показало, что с изменением содержания меди от 80-150 до 30-540 мг/кг, свинца – от 50-190 до 66-400 мг/кг и кадмия от 0.01-1.3 до 0.01-4.3 мг/кг донных отложений, их дегидрогеназная активность уменьшилась в 3.5-8 раз [Wei, Morrison 1994]. В донных отложениях реки Уайтвуд (США), по мере приближения станций отбора проб к руднику для добычи полезных ископаемых, наблюдалось заметное ингибирование активности щелочной фосфатазы, глюкозидазы и дегидрогеназы [Burton et al, 1987]. При изучении действия тяжелых металлов на каталазную активность донных отложений Сасыкского водохранилища (Украина) было установлено, что наибольшее угнетающее действие на активность фермента оказывали медь и марганец, наименьшее – кадмий [Олейник и др. 1996].

Окислительно-восстановительные и гидролитические ферменты донных отложений играют важную роль в биогеохимических циклах углерода, азота, фосфора, серы. Несмотря на то, что оценка качества донных отложений биологическими методами, в том числе, по их биологической активности, является одним из активно развивающихся за рубежом направлений изучения водных экосистем, в России исследования такого рода очень ограничены. В то же время, в сочетании с данными по уровню загрязнения донных отложений, информация об уровне их ферментативной активности представляет не только теоретическую, но и практическую ценность, как основа для принятия тех или иных мер локального и регионального характера. Целью настоящей работы являлась оценка состояния донных отложений, подверженных антропогенному воздействию (на примере восточной части Финского залива), по уровню их ферментативной активности.

Материалы и методы исследования

Образцы донных отложений для исследования ферментативной активности отбирали в прибрежной зоне восточной части Финского залива (рис. 1). Отбор проб производился на 10 станциях наблюдения, включая Ольгино, Дубки (Сестрорецк), Репино, Зеленогорск, мыс Флотский, Приморск, Графскую бухту, Систо-Палкино (Копорскую губу), Ручьи (Лужскую губу), Стрельну. Отбор проб проводился в летний период (июнь-июль) 2013-2014 гг. Образцы отбирали в стерильные флаконы и транспортировали в лабораторию на холоду.

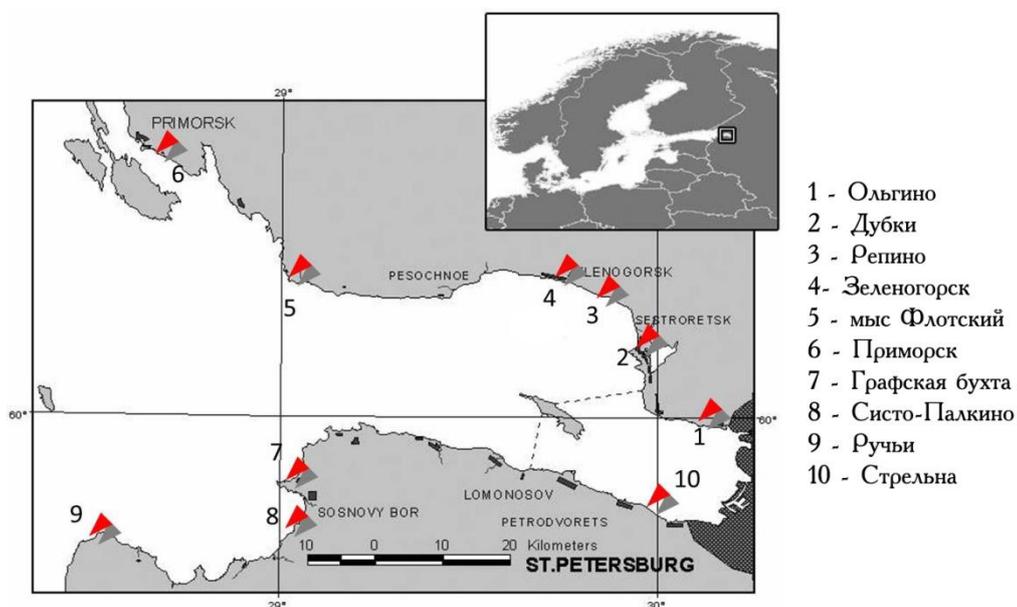


Рис. 1. Расположение основных станций наблюдения в восточной части Финского залива

Дегидрогеназную активность донных отложений определяли методом Ленарда, основанном на восстановлении индикатора 2,3,5-трифенилтетразолия хлорида с последующим фотометрическим анализом полученных растворов при длине волны 490 нм [Хазиев, 1990]. Результаты выражали в мкг восстановленной соли тетразолия (трифенилформаза) на 1 г сухого вещества (с.в.) Содержание сухого вещества определяли после высушивания донных отложений при температуре 105°C до постоянного веса. Содержание меди и свинца в донных отложениях определяли на атомно-эмиссионном спектрометре Optima–2000 DV (PERKIN–Elmer, USA).

Результаты и обсуждение

Наиболее полную характеристику биологической активности донных отложений дают окислительно-восстановительные ферменты. Дегидрогеназы катализируют реакции дегидрогенирования органических веществ и исполняют роль промежуточных переносчиков водорода в процессе дыхания. Реакции с их участием лежат в основе биологического окисления, тесно связанного с обеспечением клеток микроорганизмов энергией. Активность дегидрогеназ зависит от целого ряда факторов, как естественных, так и антропогенных [Абрамян, 1992].

Дегидрогеназная активность донных отложений прибрежной зоны восточной части Финского залива представлена на рис. 2. Уровень активности дегидрогеназы заметно варьировал, как в северной, так и в южной части побережья. Наиболее высокая дегидрогеназная активность – 3.6 мг ТФФ/(г с.в.×сут.) была выявлена на станции S10 (Петродворец). На станциях S3, S8 уровень дегидрогеназной активности составлял 1.9÷2.1 мг ТФФ/(г с.в.×сут.). На остальных станциях наблюдения дегидрогеназная активность донных отложений была достаточно низкой и колебалась в интервале от 1.5 до 0.5 мг ТФФ/(г с.в.×сут.).

При изучении степени загрязнения донных отложений тяжелыми металлами, на ряде станций наблюдения были обнаружены медь и свинец в достаточно высоких концентрациях. Данные по распределению тяжелых металлов в донных отложениях прибрежной части Финского залива представлены на рисунке 3.

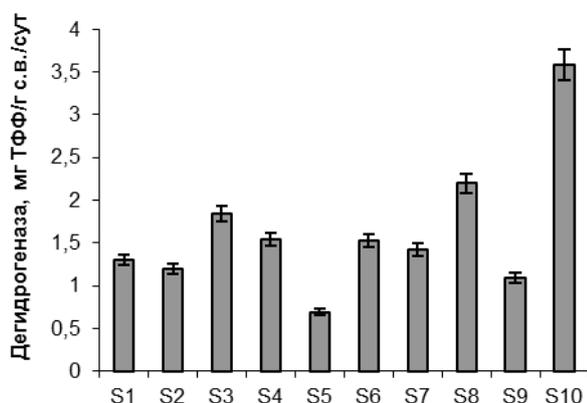


Рис 2. Дегидрогеназная активность донных отложений

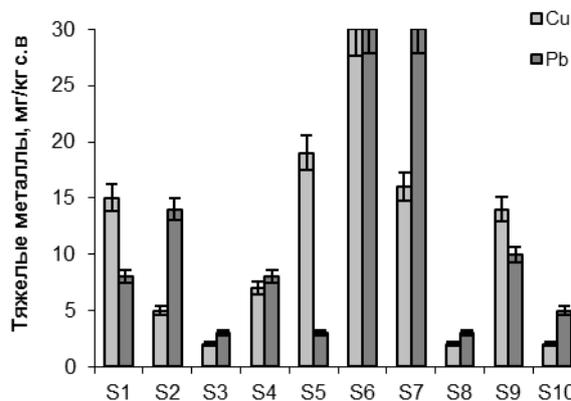


Рис 3. Концентрация тяжелых металлов в донных отложениях

В северной части побережья наиболее высокий уровень загрязнения (более 30 мг/кг с.в.) был зафиксирован в Приморске (станция S6). В южной части побережья высокая концентрация свинца и меди была выявлена в Графской бухте (S7). В донных отложениях станций S1, S2, S5, S9 концентрации меди и свинца составляли до 20 и 15 мг/кг с.в., соответственно. Дегидрогеназная активность на этих станциях была подавлена. Самые низкие концентрации тяжелых металлов (менее 3 мг/кг с.в.) были обнаружены в донных отложениях в районе станций S3, S8, S10, обладающих наиболее высокой ферментативной активностью.

Таким образом, загрязнение восточной части Финского залива тяжелыми металлами является фактором, который, наряду с другими факторами окружающей среды, может изменять уровень ферментативной активности донных отложений. По активности окислительно-восстановительных ферментов можно судить о степени загрязнения донных отложений и интенсивности протекающих в них биохимических процессов.

Список используемых источников

1. Абрамян С.А. Изменение ферментативной активности почвы под влиянием естественных и антропогенных факторов // Почвоведение. 1992. №7. С. 70-82.
2. Галиулин Р.В. Галиулина Р.А. Ферментативная диагностика загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами // Вестник Российской академии наук. 2012. Т.82. №11. С. 999-1003.
3. Олейник Г.Н., Белоконов В.Н., Кабакова Т.Н. Бактериобентос и содержание тяжелых металлов в донных отложениях Сасыкского водохранилища // Гидробиол. журнал. 1996. Т.32. №8. С. 21-31.
4. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М: Наука, 2005. 252 с.
5. Burton, Jr.G.A., Nimmo D., Murphey D., Payne F. Stream profile determinations using microbial activity assays and Ceriodaphnia // Environ. Toxicol. Chem. 1987b. V. 6. P. 505–513.
6. Caruso G., Azzaro F., La Ferla R., De Pasquale F., Raffa F., Decembrini F. Microbial enzymatic activities and prokaryotic abundance in the upwelling system of the Straits of Messina (Sicily): distribution, dynamics and biogeochemical considerations // Advances in Oceanography and Limnology. 2013. №4. №1. P.43-69.
7. Chappell K.R., Goulder R. Epilithic extracellular-enzyme activity in a zinc-contaminated stream // Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1994. V. 52. №2. P. 305–310.
8. Lopez N.I., Borrás G., Vallespinos F. Effect of heavy metals on enzymatic degradation of organic matter in sediments off Catalonia (Northeastern Spain) // Scientia Marina. 1995. V. 59. №2. P. 149–154.
9. Montuelle B., Latour X., Volat B., Gounot A.-M. Toxicity of heavy metals to bacteria in sediments // Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1994. V. 53. №5. P. 753–758.
10. Nriagu J.O., Soon Y.K. Arylsulphatase activity in polluted lake sediments // Environ. Pollut. Ser. B. 1984. V. 8. №2. P. 143–153.
11. Wei C., Morrison G.M. Inhibition of bacterial enzyme activity and luminescence by urban river sediments // Sci. Total Environ. 1994. V. 146/147. P. 141–147.

12. Zhang H, Huang T, Liu T Sediment Enzyme Activities and Microbial Community Diversity in an Oligotrophic Drinking Water Reservoir, Eastern China // PLoS ONE. 2013. V. 8. №10: e78571. doi:10.1371/journal.pone.0078571.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ СБРОСЫ. НОРМАТИВЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СБРОСОВ

Воронова Е.В.

СПбГЭУ, Санкт-Петербург

Аннотация

В данной статье проанализированы такие показатели, как предельно допустимые сбросы и нормативы предельных сбросов, выявлены общие рекомендации по снижению сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду для хозяйствующих субъектов города Санкт-Петербурга и представлена соответствующая смета.

Ключевые слова: предельно допустимые сбросы; нормативы предельных сбросов, сточные воды, водопользователь.

Согласно статье 55 главы 6 «Охрана водных объектов» Водного кодекса Российской Федерации собственники водных объектов осуществляют мероприятия по охране водных объектов, предотвращению их загрязнения, засорения и истощения вод, а также меры по ликвидации последствий указанных явлений.

Это означает, что собственники водных объектов при использовании водных объектов обязаны осуществлять водоохранные и водохозяйственные мероприятия в соответствии с Водным Кодексом и другими федеральными законами.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что важнейшей проблемой сохранения качества поверхностных водоёмов является определение условий сброса сточных вод предприятий и учреждений, исследование воды водоприемника сточных вод, обоснование нормативов допустимого сброса сточных вод, выбор водоохранных мероприятий при оптимальном расходовании средств.

Данная работа была проведена *с целью* выявления общего плана мероприятий по снижению сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Основными задачами исследования являлись:

- * Определение ПДС и НДС
- * Составление плана снижения сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду
- * Выявление общего плана водоохранных и водохозяйственных мероприятий

Предметом исследования являются предельно допустимые сбросы и нормативы допустимых сбросов.

Объектом исследования стали поверхностные воды, омывающие город Санкт-Петербург.

Предельно допустимые сбросы - ПДС - это масса загрязняющего опасного вещества в сточной воде, допускаемая к отведению при соблюдении установленного режима водного объекта в определенную единицу времени, которая необходима для обеспечения нормативного качества воды.

Нормативы допустимых сбросов - НДС - это нормативы, которые устанавливаются для субъектов хозяйствования по показателям массы химических веществ, различных микроорганизмов и веществ, которые предельно допустимы для попадания в окружающую среду от стационарных, или передвижных и других источников, с учетом технологических нормативов, при соблюдении которых обеспечиваются качественные нормативы окружающей среды.

Нормативы допустимого сброса сточных вод устанавливаются с целью определения допустимого количества загрязняющих веществ, поступающих в водный объект в результате хозяйственной деятельности водопользователя, при которой химический состав воды в водоеме сохраняется на уровне, установленном контролирующими организациями.

Утвержденные НДС сточных вод используются при оформлении Разрешения на сброс; являются неотъемлемой частью документации на водопользование (Решение о предоставлении водного объекта в пользование); служат основой для реализации контроля за соблюдением установленных режимов сброса и качества сточных вод, а также для установления размеров платежей за сброс; основными целевыми показателями для разработки планов и программы развития водоохраных комплексов, а также для разработки экологических документов.

Поэтому, можно выявить две основные цели, которые преследует «План снижения сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду»:

1. Экономическая: снижение размеров платежей за сброс сточных вод
2. Экологическая: улучшение качества сточных вод и экологической обстановки в целом.

Предложенный ниже план снижения сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду составлен в соответствии с Приказом №675 от 10.07.2006 года Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Результаты исследования показывают, что если следовать плану мероприятий по снижению загрязняющих веществ в окружающую среду, то можно снизить расходы хозяйствующего субъекта и улучшить экологическую ситуацию поверхностных вод.

№	Наименование мероприятия	Исполнитель (организация и ответственное лицо)	Сумма выделяемых средств
1	2	3	4
1	Обеззараживание сточных вод (при превышении НДС микроорганизмов предусмотрена установка лампы ультрафиолетового обеззараживания)	Собственными силами, ответственный: инженер-эколог	250 тыс. руб.
2	Эксплуатация локальных очистных сооружений (в соответствии с проектом	Собственными силами/с	

	очистных сооружений)	привлечением специализированных организаций	50 тыс. руб.
*	Замена фильтров		
*	Промывка		
*	Удаление осадка		

Список использованных источников

1. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-03. Юридическая литература. М., 2007 г.
2. Федеральный закон №7-ФЗ от 10 января 2002 г. «Об охране окружающей среды»
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2007г. №219 «Об утверждении положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов»
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 июля 2007г. №469 «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей»
5. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 июля 2006 г. №675 "Об утверждении Административного регламента Федеральной службы безопасности Российской Федерации по исполнению государственной функции по осуществлению государственного контроля в сфере охраны морских биологических ресурсов"

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ СОРБЦИИ НЕФТИ БЕРЕЗОВЫМ ЛИСТОВЫМ ОПАДОМ

Алексеева А.А., Степанова С.В.

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань,
annank90@mail.ru, ssvkan@mail.ru.

Аннотация

В работе приведены исследования сорбционного процесса березовым листовым опадом по отношению к нефти. Построены изотермы адсорбции и выявлена закономерность подчинения процесса различным уравнениям в зависимости от концентрации нефти.

Ключевые слова: сорбент, березовый листовый опад, нефть, изотермы адсорбции.

Увеличивающиеся масштабы добычи и переработки нефти непрерывно оказывают воздействие на окружающую среду. Особенно это связано с аварийными разливами в процессе транспортировки, хранения. Аварии на действующем нефтепроводе,

автомобильном, железнодорожном, водном транспорте, а также на заводах сопровождаются потерями токсичных веществ и попаданием их в почву, на поверхность водоемов, а также в протяженные подземные объекты [1]. Одним из перспективных решений в области удаления нефтяной пленки с поверхности водных объектов является применение технологий с использованием в качестве сорбентов растительных отходов [2].

Актуальность обусловлена тем, что ежегодно в результате протечек и разливов в пресные и морские попадает более 1,5 млн кубических метров нефти и необходимы новые безопасные, экологические и экономически эффективные способы ее сорбции.

Данная работа проведена с целью изучения сорбционных свойств березового листового опада.

Основными задачами являются:

- определение остаточного содержания нефти в воде после проведения сорбции;
- построение практических и теоретических кривых сорбции;
- сравнение и анализ полученных данных.

Предмет исследований: изучение физико-химических основ процесса сорбции нефти.

Объектом исследований послужил березовый листовый опад.

Метод исследования: процесс сорбции проводился имитацией нефтяного загрязнения концентрацией от 8 до 243 г/л на поверхности воды. Время сорбции составляло 5 мин, остаточное содержание нефти в воде определяли методом экстракции[3].

Результаты: по полученным данным получили практические изотермы адсорбции и сравнивали их с теоретическими, которые найдены из уравнений Лэнгмюра $A=A_{\text{пред}} \cdot k \cdot C / (1+k \cdot C)$ и Фрэндлиха $A=K \cdot C^{1/n}$. На рисунке 1 представлены практическая и полученная по уравнению Лэнгмюра изотермы.

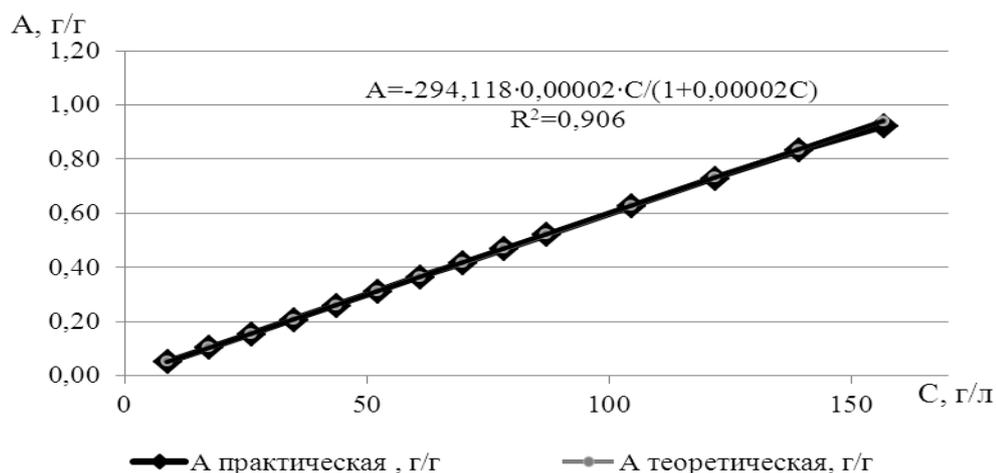


Рис.1 – Изотерма адсорбции, описываемая уравнением Лэнгмюра

Предельную адсорбцию $A_{\text{пред}}$ и адсорбционную константу k находили из уравнения, проводя линейную аппроксимацию. Процесс подчиняется данному уравнению при условии, что концентрация нефти не превышает 156 г/л, при более высоких концентрациях кривая сорбции описывается уравнением Фрэндлиха. На рисунке 2 представлены изотермы, полученные практически и по уравнению Фрэндлиха.

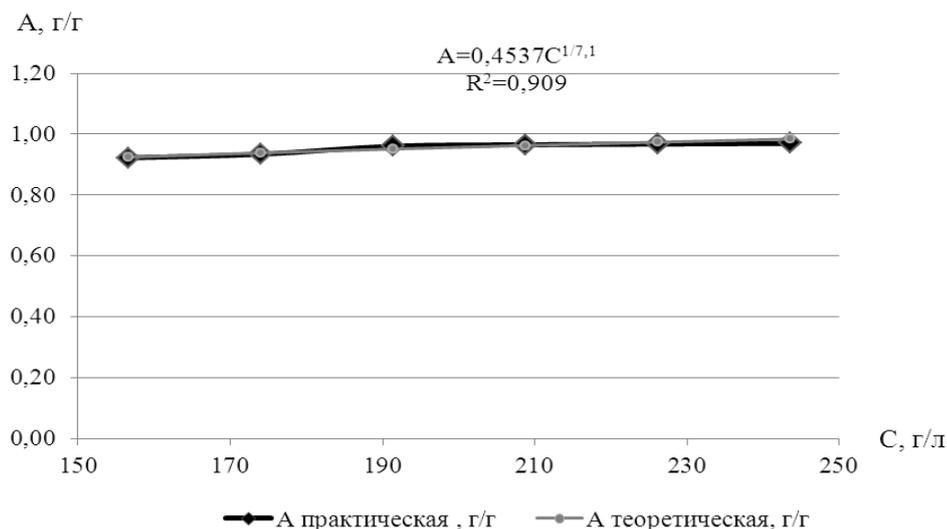


Рисунок 2 – Изотерма адсорбции, описываемая уравнением Фрэндлиха.

Константы равновесия k и $1/n$ определяли графически из уравнения степенной аппроксимации.

Выводы: таким образом, общую картину адсорбции нефти березовым опадом можно разделить на два участка:

1 – прямой участок, описывается уравнением Лэнгмюра, который соответствует меньшим начальным концентрациям от 8 до 156 г/л, отвечает поверхности адсорбента, полностью насыщенным адсорбтивом.

2 – горизонтальный участок с концентрацией загрязнителя 156 - 243,6 г/л, описывается уравнением Фрэндлиха и показывает, что почти все адсорбционные центры уже заняты и свободных центров на поверхности осталось мало.

Наличие разных изотерм говорит о отличных механизме протекания процесса в зависимости от концентрации поллюанта в воде. Высокая достоверность аппроксимации линий изотерм показывает, что эксперименты приведены с высокой точностью.

В дальнейшем планируется исследовать возможность извлечения поглощенной нефти из пор листового опада, с целью определения кратности использования сорбента.

Список использованных источников

1. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. – 528 с
2. Степанова С.В. Ликвидация разливов нефти сорбционным методом с применением новых материалов /С.В. Степанова, О.А. Кондаленко, С.М. Трушков, В.А. Доможиров // /Вестник Казан. технол. ун-та. -2011. -№ 10, -С. 159-160
- 3 Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1984. – 448 с.

МЕДЬ В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ РЫБ РЕКИ ИРТЫШ

Артамонов Ю.Е., Артамонова Е.Н.

Государственный университет имени Шакарима города Семей, Республика
Казахстан, artlena2008@mail.ru

Интерес к содержанию тяжелых металлов в рыбах реки Иртыш резко возрос сравнительно недавно и связан с увеличением антропогенной нагрузки на водные экосистемы региона, нарушающей естественный круговорот химических элементов. Экологические последствия таких геохимических изменений не могут не привлекать пристального внимания, так как в отличие от других веществ, загрязняющих среду, металлы в естественных условиях не разрушаются, а лишь меняют форму нахождения.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что литературных данных, касающихся содержания металлов в рыбах Иртыша, немного [4-6], по Восточному Казахстану они вообще отсутствуют. В связи с этим представляет интерес оценка уровня содержания тяжелых металлов в органах и тканях рыб.

Сведения о микроэлементном составе рыб можно использовать для оценки качества водоёма. Рыбы занимают в биоценозах водных экосистем верхний трофический уровень и обладают ярко выраженной способностью, наряду с другими гидробионтами, накапливать металлы. Повышенное содержание в их организме металлов свидетельствует о значительной их концентрации в водной среде, аккумуляции последних в пищевых цепях, функциональном нарушении во всех звеньях экосистемы.

Цель исследования – определение содержания меди в различных органах и тканях рыб реки Иртыш.

Основными задачами исследования являлись:

- изучение особенностей накопления меди в различных видах рыб р. Иртыш,
- исследование содержания меди в отдельных органах и тканях (жабры, мышцы, кости, кожа) рыб.

Предметом исследования являются процессы аккумуляции тяжелых металлов в рыбах.

Объектом исследования стали рыбы (сазан, окунь, лещ, щука) реки Иртыш.

Рыбы выловлены в весенне-летний период 2011 г. Отбирали по 3 экземпляра рыб одного размера, которых препарировали по органам и выделяли часть спинной мышцы. Для выявления токсичности среды обитания проведено изучение содержания тяжелых металлов в жабрах, кожных покровах, мышцах и костях четырёх видов рыб. Аккуратно отделив исследуемые органы от ненужных тканей и тщательно перевернув их через мясорубку (каждый по отдельности) на три раза, пробы разместили по пронумерованным термостойким колбам.

Минерализация проб осуществлялась методом мокрого озоления, основанного на полном разрушении неорганических веществ пробы продукта при нагревании с серной и азотной концентрированными кислотами с добавлением перекиси водорода при нагревании [8].

Определение содержания меди проводили фотометрическим дитизиновым методом. Определение основано на образовании красного дитизоната металла при взбалтывании – экстракции анализируемых растворов с раствором дитизона в CCl_4 .

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Вариационно-статистические показатели содержания меди в органах рыб р. Иртыш, n=3

Вид	Мышцы	Кости	Жабры	Кожа
Окунь	$\frac{2,70 \pm 0,25}{16,00}$	$\frac{2,27 \pm 0,10}{7,50}$	$\frac{3,63 \pm 0,28}{13,54}$	$\frac{3,00 \pm 0,29}{16,82}$
Сазан	$\frac{2,80 \pm 0,19}{11,66}$	$\frac{2,73 \pm 0,29}{18,25}$	$\frac{3,27 \pm 0,26}{13,77}$	$\frac{2,53 \pm 0,21}{14,53}$
Лещ	$\frac{2,40 \pm 0,20}{14,83}$	$\frac{2,67 \pm 0,10}{6,37}$	$\frac{3,17 \pm 0,12}{6,49}$	$\frac{2,53 \pm 0,03}{1,86}$
Щука	$\frac{2,77 \pm 0,07}{4,51}$	$\frac{2,73 \pm 0,07}{4,56}$	$\frac{3,50 \pm 0,08}{4,04}$	$\frac{2,43 \pm 0,03}{1,94}$

Примечание. В числителе – $\bar{x} \pm S\bar{x}$ – средняя арифметическая (мг/кг) и ее ошибка, в знаменателе – C_v – коэффициент варьирования (%).

В целом, необходимо отметить, что концентрация металла отличается незначительным разбросом величин, коэффициент вариации колеблется от 1,9 % до 18,3 %.

Наибольшее количество металла содержится в жабрах. В кожной и мышечной ткани содержание свинца и меди находится на среднем уровне. Видно, что наиболее высокое содержание этих элементов регистрируется в жабрах, что вполне логично и связано со специфической функцией данного органа.

При сопоставлении концентраций изученного элемента в мышцах рыб р. Иртыш с карасями из водоемов Приморья, р. Томь, р. Лена, р. Обь [3] наблюдаются значимые различия в их содержании. Так, содержание меди в иртышской рыбе в 3,2-4,3 раза ниже, чем в указанных водных объектах.

Сравнение полученных результатов с ПДК, которые для меди составляют 10 мг/кг [7], показало, что медь присутствует в изученных экземплярах рыб в незначительном количестве и не превышает ПДК. Так же рассчитали коэффициенты опасности, которые колеблются для меди от 0,21 до 0,42.

Можно полагать, что низкие концентрации элемента в мышцах рыб обусловлены связыванием форм меди с легко взмучиваемой взвесью реки. Кроме того, рыбы имели более высокий процент содержания мышечной ткани относительно других внутренних органов, поэтому, возможно, происходило «разбавление» концентраций металлов. Из литературных источников [1-3] известно, что мышцы рыб стоят последними в рядах распределения металлов по органам и тканям, но на долю мышц приходится около 50% от общей массы тела рыб и абсолютная масса металлов сосредоточена именно в них.

Список использованных источников

1. Ивашов П.В., Сиротский С.Е. Тяжелые металлы в ихтиофауне озерных экосистем Приамурья / Биогеохимические и геоэкологические процессы в экосистемах. Вып. 15. - Владивосток: Дальнаука, 2005. - С. 130-139.
2. Кириллов А.Ф. Содержание металлов в рыбах среднего течения реки Лены / Кириллов А.Ф., Саввинов А.И., Ходулов В.В. и др. / Доклады III Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы, радионуклиды и элементы-биофилы в окружающей среде». - Семипалатинск, 2004. - Т. 2. - С. 277-231.
3. Маркова Л.Н. Экологическая оценка речной воды и промысловых рыб бассейна Нижней Лены / Автореферат дис... на соиск. уч. степени к.б.н. - Новосибирск, 2012. - 22 с.
4. Попов П.А. Оценка экологического состояния водоемов методами ихтиоиндикации. - Новосибирск, 2002. - 270 с.
5. Попов П.А. Содержание и характер накопления металлов в рыбах Сибири // Сибирский экологический журнал. - 2001. - № 2. - С. 237-247.
6. Попов П.А. Накопление и распределение тяжелых и переходных металлов в рыбах Новосибирского водохранилища / Попов П.А., Андросова Н.В., Аношин Г.Н. // Вопросы ихтиологии. - 2002. - Т. 42, № 2. - с. 264-270.
7. Санитарные правила и нормы (СанПиН) 2.3.2.560-96. - М., 1997. - 12 с.
8. Свидерский А.К. Методы определения экотоксикантов в пищевом сырье и продуктах питания. - Семипалатинск, 2005. - 186 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АМИНО-1,2,4-ТРИАЗОЛОВОЙ СОЛИ БИС (ГИДРОКСИМЕТИЛ) ФОСФИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ БИОЦЕНОЗА АКТИВНОГО ИЛА С ЦЕЛЬЮ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Волкова Н. В., Фридланд С.В.

ФБГОУ ВПО КНИТУ (КХТИ), г. Казань, 41em1@mail.ru

Аннотация

Работа посвящена интенсификации биологической очистки промышленных сточных вод производства органического синтеза в аэробных условиях. Рассмотрено воздействие концентраций 10^{-5} , 10^{-7} , 10^{-9} г/дм³ аминокислоты бис (гидроксиметил) фосфиновой кислоты и выявлено положительное влияние на исследуемые пробы.

Ключевые слова: биологическая очистка, сточные воды, активный ил, биологически активные вещества.

В водные объекты республики Татарстан ежегодно сбрасывается около 700 млн. м³ сточных вод, с которыми поступает свыше 600 тысяч тонн загрязняющих веществ, оказывающих токсическое действие на животный и растительный мир водоемов, а также на

человека [1]. В связи с этим *актуальным* становится вопрос интенсификации очистки сточных вод.

Исследования ведутся в двух направлениях: создание новых инженерных сооружений и схем, и интенсификация очистки за счет введения различных технологических приемов. В настоящее время классический метод биологической очистки сточных вод в аэротенках не обеспечивает необходимого качества очищенной воды и не позволяет достичь стабильности работы очистных сооружений при залповых сбросах загрязняющих веществ [1].

Новизной работы явилось то, что впервые исследовалось влияние амино-1,2,4-триазоловой соли бис (гидроксиметил) фосфиновой кислоты на рост и развитие культур микроорганизмов активного ила с целью интенсификации процесса очистки сточных вод.

Целью работы было исследование возможности интенсификации биологической очистки сточных вод в аэробных условиях с помощью рассматриваемой соли.

Задачи работы: рассмотрение рабочих концентраций соли 10^{-5} , 10^{-7} , 10^{-9} г/дм³ для достижения поставленной цели.

Сточная вода, отобранная для эксперимента из лотка перед подачей в аэротенк очистных сооружений ОАО «Казаньоргсинтез», на вид представляла мутную жидкость серо-желтоватого цвета с резким запахом. Имела ХПК = 1980 мг О₂/дм³.

Рассматриваемый препарат, готовился на основе амино-1,2,4- триазоловой соли бис (гидроксиметил) фосфиновой кислоты, представляющей собой гелеобразную вязкую жидкость. Для разбавления препарата использовалась дистиллированная вода.

Активный ил для экспериментов был отобран со стадии регенерации биологической очистки сточных вод ОАО «Казаньоргсинтез». Исходный активный ил в эксперименте можно охарактеризовать следующим образом: цвет ила светлый, хлопья мелкие, рыхлые. При микроскопировании не наблюдалось большого разнообразия подвижных простейших. Были обнаружены простейшие р. *Aspidisca*, р. *Arcella*, р. *Ciliata* и большое количество цист.

Исследование роста культур микроорганизмов проводилось в соответствии со стандартной методикой.

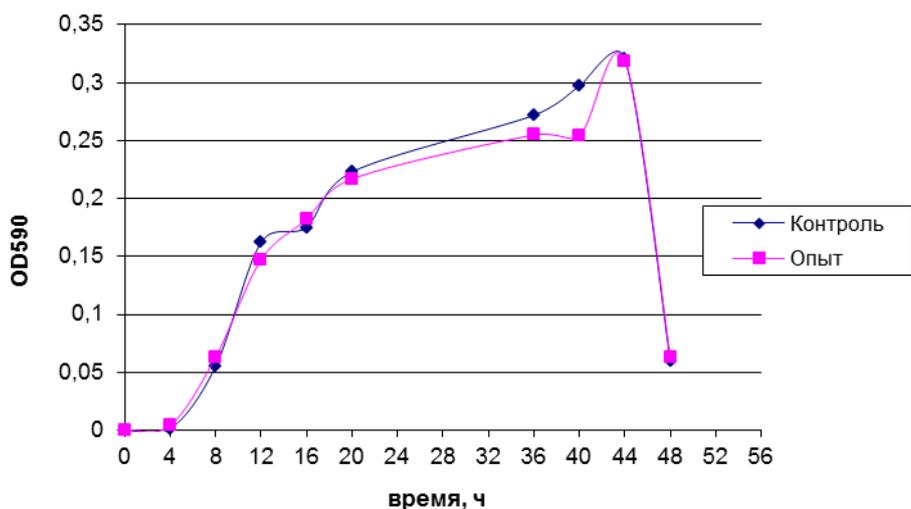


Рис.1 – Рост микроорганизмов в эксперименте в присутствии препарата в концентрации 10^{-5} г/дм³

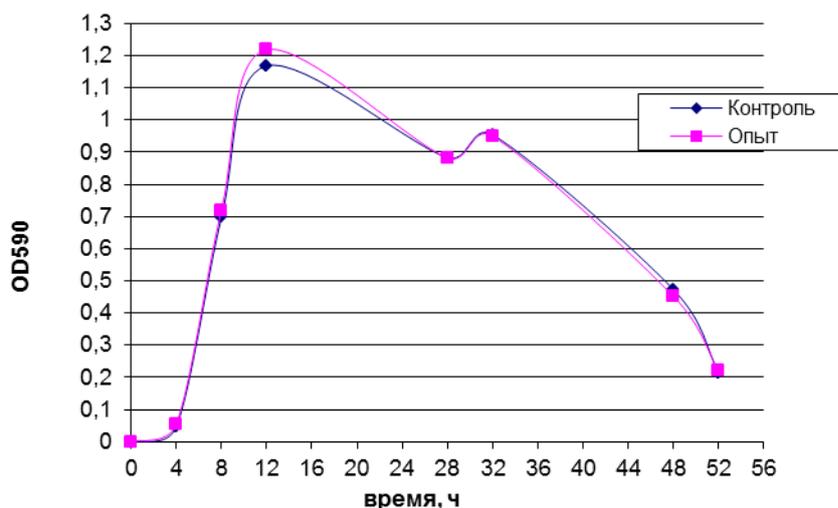


Рис.2 – Рост микроорганизмов в эксперименте в присутствии препарата в концентрации 10^{-7} г/дм³

Анализ кривых роста микроорганизмов показал, что культура выходит на стационарную фазу на 12-й час роста при внесении препарата с концентрациями 10^{-5} и 10^{-7} г/дм³ и в его отсутствии. Стационарная фаза длилась до 44 часа в первом эксперименте и до 32 часа во втором.

Активный ил после эксперимента без добавления препарата содержал большое количество малоподвижных простейших р. *Aspidisca*, р. *Amoeba*.

Активный ил после эксперимента с добавлением препарата с концентрацией 10^{-5} г/мл посветлел, уменьшилось количество цист. Хлопки ила увеличились, что обеспечило большую поверхность для сорбции загрязнений и в тоже время вызвало хорошее оседание ила, надыловая жидкость прозрачная.

Были обнаружены подвижные простейшие р. *Aspidisca*, р. *Arcella*, р. *Ciliata*.

Согласно литературным данным такая характеристика активного ила является положительным признаком оценки его качества. Таким образом, активный ил после эксперимента с применением препарата можно считать умеренно-нагруженным, хорошо работающим в данных условиях.

В ходе эксперимента проводился посев из надыловой жидкости, для оценки влияния этого препарата на интенсивность роста микроорганизмов ила.



Рис.3 – Колонии бактерий, выращенные при посеве из надыловой жидкости в отсутствии препарата



Рис.4 – Колонии бактерий, выращенные при посеве из надыловой жидкости с препаратом №1 концентрации 10^{-5} г/дм³ по окончании эксперимента

Визуально можно определить, что данный препарат оказал положительное влияние на интенсивность развития микроорганизмов. Как видно из рисунков 3 и 4 в образцах с препаратом концентрации 10^{-5} г/дм³ обнаружен полный рост различных колоний микроорганизмов, в то время как без препарата обнаружены единичные колонии.

Активный ил после эксперимента с применением препарата в концентрации 10^{-7} г/дм³ показал схожие характеристики с первым опытом. В этом случае микроорганизмы были активные, подвижные, видовой состав разнообразный. Хлопок стал плотный. Инцистирование существенно сократилось по сравнению с экспериментом без применения препарата.

В контрольном опыте ил можно характеризовать как менее подвижный, с ухудшением физических свойств, хлопок стал более светлый.



Рис.5 – Колонии микроорганизмов, выращенные при посеве из надыловой жидкости с препаратом концентрации 10^{-7} г/дм³ по окончании эксперимента

Можно наблюдать, что препарат оказал положительное влияние на интенсивность развития микроорганизмов. Как видно из рисунков 3 и 5 в образцах с этим препаратом обнаружен полный рост различных колоний микроорганизмов, в то время как без препарата обнаружены единичные колонии.

После эксперимента с применением препарата с концентрацией 10^{-9} г/дм³ микроорганизмы стали более активны, подвижны. Наблюдались р. *Ciliata*, р. *Aspidisca*. Хлопок ила более крупный плотный, вода над илом была прозрачной. По окончании эксперимента без применения препарата было отмечено, что видовой состав не изменился.

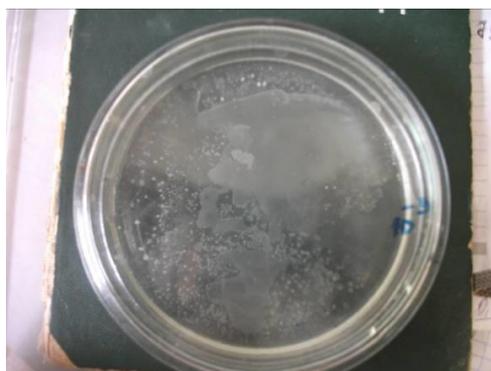


Рис.6 – Колонии бактерий, выращенные при посеве из надыловой жидкости с препаратом концентрации 10^{-9} г/дм³ по окончании эксперимента

Как видно из рисунков 3 и 6 этот препарат оказал положительное влияние на рост микроорганизмов. Как и в случае препарата с концентрацией 10^{-7} г/дм³ наблюдался полный рост микроорганизмов, в то время как без препарата обнаружены единичные колонии.

По итогам экспериментов можно заключить:

1. При внесении препарата улучшаются внешние характеристики и видовой состав активного ила.
2. Установлено, препарат в рассматриваемых концентрациях оказывает значительное влияния на рост микроорганизмов.
3. Исходя из микробиологических исследований, можно сделать вывод, что применение данного препарата в биологической очистке сточных вод значительно стимулирует жизнедеятельность микроорганизмов.

Список использованных источников

1. Проблемы экологии и пути их решения в Республике Татарстан / А. Н. Щеповских [и др.]. - Казань: тат. кн. изд-во, 1997. - 92 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Воробьева И.В., Тимошенко Л.Н.

ФГБОУ ВПО «Вологодский государственный университет», г. Вологда,
mazda-ira-1990@yandex.ru

Аннотация.

В статье выполнена комплексная оценка экологического состояния водных объектов Вологодского района Вологодской области: река Ема (п. Сосновка), ручей без названия – приток ручья Копанка (п. Перьево), ручей Хараброва (п. Лесково), ручей Подовинцы (п.

Погорелово) и река Сдириха. В качестве заключения представлены необходимые меры по снижению антропогенного воздействия на водные объекты Вологодского района.

Ключевые слова: река Ема, река Сдириха, Вологодский район, Вологодская область.

Малые реки составляют основу гидрографической сети. От их экологического состояния зависит водность и качественное состояние средних и больших рек, и, как следствие, водообеспеченность регионов. Однако в настоящее время малые реки испытывают на себе постепенно усиливающееся антропогенное воздействие.

Комплексное исследование малых рек Вологодской области на основе гидрохимических показателей в настоящее время является актуальным, так как малые реки составляют основу гидрографической сети, но их экологическое состояние остается малоизученным.

Данная работа была проведена с целью оценки экологического состояния водных объектов Вологодского района Вологодской области. *Основными задачами* исследования являются:

1. Обработка данных гидрохимического мониторинга Филиала Федерального государственного бюджетного учреждения Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды "Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды" р. Ема (п. Сосновка), руч. без названия – приток руч. Копанка (п. Перьево), руч. Хараброва (п. Лесково), руч. Подовинцы (п. Погорелово), река Сдириха;

2. Оценка качества поверхностных вод Вологодского района Вологодской области.

3. Оценка влияния сточных вод предприятий ООО «Сосны» и СПК (колхоз) «Племзавод «Пригородный» на качество воды Вологодского района.

Предметом исследования являются загрязняющие вещества в поверхностных водах Вологодского района Вологодской области.

Объектом исследования стали: река Ема (п. Сосновка), ручей без названия – приток ручья Копанка (п. Перьево), ручей Хараброва (п. Лесково), ручей Подовинцы (п. Погорелово), река Сдириха.

При оценке загрязненности поверхностных вод Вологодского района Вологодской области использовались нормативы качества водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения.

Река Ема (п. Сосновка), руч. без названия – приток руч. Копанка (п. Перьево), руч. Хараброва (п. Лесково), руч. Подовинцы (п. Погорелово) являются водоприемниками сточных вод общества с ограниченной ответственностью «Сосны» (ООО «Сосны»). ООО «Сосны» осуществляет использование водных ресурсов – подземных и поверхностных вод.

Основные виды деятельности предприятия: добыча питьевой воды из скважин, транспортировка (с использованием водопроводных систем) и подача абонентам; выработка тепловой энергии на котельных для отопления и горячего водоснабжения населенных пунктов; снабжение газовым топливом населения, предприятий, учреждений различного профиля; прием, транспортировка и очистка сточных вод абонентов (водоотведение); обслуживание и ремонт котельного оборудования, объектов централизованной системы

горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и водоотведения; организация сбора отходов в населенных пунктах.

Водоотведение ООО «Сосны» предусматривает прием бытовых и производственных сточных в коммунальные канализационные сети населенных пунктов от различных групп абонентов и отвод сточных вод на очистные сооружения бытовой канализации с последующей очисткой и сбросом в водные объекты.

Река Ема расположена вблизи п. Сосновка Вологодского района и является правым притоком реки Тошня, относится к бассейну реки Северная Двина. Длина реки 51 км, расстояние от устья до места водопользования – 1 км.

Очистные сооружения канализации п. Сосновка с полной биологической очисткой, введены в эксплуатацию в 1990 году. После проведения модернизации очистных сооружений мощность новых составила 300 м³/сут. Суммарная мощность очистных сооружений составляет 700 м³/сут.

Ручей без названия расположен вблизи п. Перьево Вологодского района и является правым притоком реки Копанка, относится к бассейну реки Северная Двина. Длина ручья менее десяти километров, расстояние от устья до места водопользования 2 км.

Очистные сооружения канализации п. Перьево предназначены для полной биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.

Ручей Хараброва расположен вблизи п. Лесково Вологодского района и является правым притоком реки Тошня, относится к бассейну реки Северная Двина. Длина ручья менее десяти километров, расстояние от устья до места водопользования 3 км.

Очистные сооружения канализации п. Лесково предназначены для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Мощность типовых ОСК составляла 100 м³/сут. В 2011 году после модернизации очистных сооружений производительность составила 300 м³/сут.

Ручей Подовинцы расположен вблизи п. Погорелово Вологодского района и является левым притоком ручья Рысуха, относится к бассейну реки Северная Двина. Длина ручья составляет менее десяти километров, расстояние от устья до места водопользования 2 км.

Очистные сооружения канализации п. Погорелово предназначены для полной биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Типовые очистные сооружения введены в эксплуатацию в 1995 году. Производительность очистных сооружений составляет 200 м³/сут.

Водный режим ручьев характерен для водных объектов Севера Европейской территории России, имеющих преимущественно снеговое питание, и характеризуется высоким весенним половодьем и низкой зимней и летней меженью. Речей без названия, ручей Хараброва и ручей Подовинцы в год 95 % обеспеченности пересыхают, а некоторые зимние межени промерзают. В гидрохимическом отношении р. Ема, руч. без названия, руч. Харабров, руч. Подовинцы слабо изучены.

Статистические сведения об отведении сточных вод в водные объекты Вологодского района Вологодской области в 2009-2013 году представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Статистические сведения об отведении сточных вод в водные объекты
Вологодского района Вологодской области

Наименование участка	Сведения об отведении сточных вод, тыс.м ³ /год				
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
р.Ема	132,03	126,97	117,86	108,24	104,86
руч. без названия	18,34	24,45	16,49	14,62	12,87
руч.Хараброва	40,84	41,60	40,83	36,98	34,86
руч.Подовинцы	32,34	31,95	26,65	22,78	21,41

Анализ данных мониторинга выявил, что по отдельным загрязняющим веществам в сточной воде имеются превышения предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для водных объектов рыбохозяйственной категории водопользования:

р. Ема: взвешенные вещества – 1,33 ПДКр/х, БПК пол. – 5,9 ПДК р/х, аммоний-ион – 16,40 ПДК р/х, нитрит-ион – 9,58 ПДКр/х, сульфаты – 1,08 ПДКр/х, фосфаты – 9,53 ПДКр/х, нефтепродукты – 2,00 ПДКр/х;

руч.без названия: взвешенные вещества – 1,83 ПДК р/х, БПК пол. – 11,39 ПДК р/х, аммоний-ион – 19,62 ПДКр/х, нитрит-ион – 9,21 ПДКр/х, фосфаты – 7,67 ПДК р\х, нефтепродукты – 1,83 ПДКр/х.;

руч. Хараброва: взвешенные вещества –1,34 ПДК р/х, БПК пол. – 8,2 ПДКр/х, аммоний-ион – 19,54 ПДКр/х, нитрит-ион – 3,5 ПДКр/х, фосфаты – 11,26 ПДК р\х, нефтепродукты – 1,76 ПДКр/х, АПАВ – 1,24 ПДКр/х;

руч. Подовинцы: взвешенные вещества –2,69 м/дм³, БПК пол. – 8,08 ПДК р/х, аммоний-ион – 11,64 ПДКр/х, нитрит-ион – 6,02 ПДКр/х, фосфаты – 7,52 0,2 ПДК р\х, нефтепродукты – 2,80 ПДКр/х.

Река Сдириха является водоприемником сточных вод СПК (колхоз) «Племзавод «Пригородный». Основной вид деятельности предприятия производство и реализация продукции животноводства и растениеводства, оказание услуг. Заготовка и реализация лесопроductии, лесопиление. Сточные воды СПК (колхоз) «Племзавод «Пригородный» отводятся через два организованных выпуска.

Река Сдириха является правобережным притоком реки Содимы, впадает в последнюю в 7 км от её истока. Расстояние от устья до места водопользования выпуск № 1 на 3 км, общая площадь водосбора – 3,9192 га, выпуск № 2 на 2 км, общая площадь водосбора – 0,19507 га.

В процессе производственной деятельности предприятия происходит образование хозяйственно-бытовых, производственных и ливневых сточных вод. Хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды отводятся в сети канализации ООО «Сосны». Статистические сведения об отведении сточных вод в водные объекты Вологодского района Вологодской области за 2006-2010 год, тыс. м³/год выпуск № 1, № 2 приведены в таблице 2.

Статистические сведения об отведении сточных вод в водные объекты
Вологодского района Вологодской области.

Год	Объём сброса сточных вод, тыс. м ³ /год (выпуск № 1/ № 2)
2006	4,4 (3,5/0,9)
2007	4,4 (3,5/0,9)
2008	4,4 (3,5/0,9)
2009	4,4 (3,5/0,9)
2010	4,4 (3,5/0,9)

Статистический анализ гидрохимических данных выявил, что по отдельным загрязняющим веществам в сточной воде имеются превышения предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для водных объектов рыбохозяйственной категории водопользования:

на выпуске № 1: взвешенные вещества – 2,99 ПДКр/х, БПК пол. – 1,68 ПДКр/х, аммоний-ион – 3,99 ПДК р/х, нитрит – анион – 4,32 ПДКр/х, фосфаты – 6,33 ПДКр/х, железо – 4,43 ПДКр/х;

на выпуске № 2: взвешенные вещества – 3,99 ПДКр/х, БПК пол. – 2,44 ПДКр/х, аммоний-ион – 5,61 ПДК р/х, нитрит – анион – 4,62 ПДКр/х, фосфаты – 2,18 ПДКр/х, железо – 4,69 ПДКр/х, нефтепродукты – 4,37 ПДКр/х.

В результате комплексной оценки экологического состояния малых водных объектов Вологодского района Вологодской области было установлено, что исследуемые водные объекты подвергаются антропогенному воздействию. Значительный вклад в загрязнение поверхностных вод вносят органические вещества по БПК_{полн.}, азот аммонийный и нитритный, фосфаты, сульфаты, железо и нефтепродукты.

Следовательно, для улучшения гидрохимического состояния р. Ема и р. Сдириха необходимо снижение антропогенного воздействия на водные объекты, принятие эффективных и технически обоснованных управленческих решений, осуществления мероприятий по охране водотоков, модернизация очистных сооружений.

Список использованных источников

1. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. – М.: Изд-во ВНИРО, 2011. – 257с.

ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА И СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В АРМЕНИИ НА ПРИМЕРЕ АХУРЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Геворгян А. О., Мартиросян Л. М.

РА ГГПИ, Гюмри, arminegevorgyan91@yahoo.com

Аннотация

Водные ресурсы пограничной реки Ахурян начали интенсивно использоваться с 1980г. после сдачи в эксплуатацию Ахурянского водохранилища. Это самое большое водохранилище РА с проектным объемом в 525 млн.м³. Долина реки Ахурян имеет большое биоразнообразие, которое значительно изменилось после эксплуатации водохранилища. Наблюдаются очевидные изменения, особенно в составе орнитофауны и ихтиофауны.

Ключевые слова: биоразнообразие, экотуризм, водохранилище, гидрогеология, орнитофауна.

Существование проблем охраны окружающей среды экосистем Республики Армения имеет глубокие корни и имеет свои необратимое воздействие на природные экосистемы: результат – преобразование в нарушенные экосистемы.

Актуальность в том, что многие из этих проблем связаны с управлением водными ресурсами и обеспечением безопасности воды в экосистеме. Эти проблемы, как явление, двухсторонние и имеют взаимосвязанное влияние на отношения вода-экосистема и экосистема-вода, где первостепенное значение в поддержании баланса экосистемы – обеспечение безопасности воды.

Объект исследования Ахурянское водохранилище, которое находится в среднем течении одноименной реки, в 20 км к югу от города Гюмри, на государственной границе между Арменией и Турцией.

Ниже представлены некоторые параметры Ахурянского водохранилища в соответствии с проектной документацией.

Некоторые показатели Ахурянского водохранилища

Проектный объем	525 млн. м ³
Полезный объем	510 млн. м ³
Мертвый объем	15 млн. м ³
Площадь зеркала	41.8 км ²
Максимальная глубина	46 м
Количество воды, предусмотренное для использования	470.98 млн. м ³
а) для Армении	235.49 млн. м ³
б) для Турции	235.49 млн. м ³

Гидрогеологическая особенность территории водохранилища тесно связана с геологическим строением района.

Проведенные исследования показали, что водохранилище расположено в широкой долине, которая в геологическом прошлом являлась дном озера, и особенно его правобережье / Турецкая часть / очень богато подземными водами и источниками.

Бассейн Ахурянского водохранилища выделяется разнообразной фауной, видовой состав которой значительно изменился после строительства водохранилища. Особенно большие изменения произошли с орнитофауной и ихтиофауной бассейна. Об этих изменениях свидетельствуют как научные исследования, так и наблюдения местного населения.

До строительства водохранилища маршрут перелета птиц проходил в основном по линии: Аракс - Белое озеро (Турция) - озеро Куюджук (Турция) - озеро Члдр (Турция) - озеро Арпилич (Армения) - озеро Парвана (Грузия).

После строительства водохранилища путь миграции птиц значительно сдвинулся на восток, охватывая полностью среднее течение реки Ахурян вместе с водохранилищем.

К тому же в течение более 30 лет количественный рост видов пернатых обусловлен не только наличием хорошей кормовой базы, но и полным отсутствием браконьерства в результате строгого пограничного режима.

Полученные результаты. По наблюдениям местных жителей в настоящее время в прибрежной зоне водохранилища встречаются 32 вида водоплавающих птиц.

По Полевому справочнику "Птицы Армении" на Ахурянском водохранилище и в его бассейне орнитофауна достигает 55 видов.

Сравнивая эти показатели с наблюдениями 70-80-ых годов, можно уверенно сказать, что после строительства водохранилища видовая численность орнитофауны увеличилась в двадцать раз. Кроме того, здесь наблюдались и такие виды птиц, которые ранее не зимовали на территории Армении.

На наш взгляд необходимо более тщательные исследования для выяснения реального числа видов орнитофауны, но и сейчас можно сказать, что Ахурянское водохранилище является самым богатым, имеющим биоразнообразие, водным бассейном на Южном Кавказе.

По данным опроса жителей прибрежных деревень на участке Баяндур - Еразговорс встречаются черный аист (*Ciconia nigra*), большая и маленькая белые цапли (*Ardea alba*, *Egretta garzetta*), кудрявый пеликан (*Pelecanus crispus*) и другие. На участке Джрапи-Агин, где еще сохранилась искусственная лесополоса, наблюдались желтая цапля (*Ardeola ralloides*), большая выпь (*Botaurus Stellaris*) и др.

Надо сказать, что собранный материал о пернатых бассейна является неполноценным из-за невозможности проведения работ по их изучению на турецком побережье.

После строительства водохранилища значительные изменения претерпел и ихтиофауна. Последнее более очевидно и четко. К тому же изменения наблюдаются не только в видовом составе, но и в частных видах по качественным и количественным показателям. Видимо большой объем воды и удовлетворительное количество корма способствовали формированию отдельных видов крупной рыбы.

В 2001 году в водохранилище был пойман сом, вес которого составил 58 кг, а длина около 2 м. Аномально больших размеров достигал также и карп – 24 кг. Подобных размеров рыб в реке Ахурян никогда не было.

У нас нет никаких данных о размерах пойманных рыб на турецкой стороне.

В настоящее время в водохранилище хорошо размножаются рак и пресноводный краб. После строительства водохранилища здесь стала встречаться ондатра.

С другой стороны, водохранилище, которое было построено для обеспечения орошения окружающих земель необходимым количеством воды, следовательно, в оросительный сезон, в зависимости от требуемого и накопленного количества воды, случается, что объем воды в водохранилище сохраняется меньше даже мертвого его объема, что имеет свое непосредственное, негативное воздействие на воспроизводство ихтиофауны.

Водохранилище несомненно имело свое положительное воздействие также и на сельское хозяйство. По нашим исследованиям, после строительства водохранилища, значительно увеличилось производство меда в прибрежных общинах.

Обобщая можно сделать **вывод**, что после строительства Ахурянского водохранилища изменения в природных комплексах очевидны, в то же время следует подчеркнуть, что водохранилище имеет значительные рекреационные ресурсы, которые почти не используются.

Итак, учитывая показатели воздействия человека на различные природные ресурсы в экосистемах, а также для устойчивого сохранения окружающей среды, для динамики возможного восстановления равновесия потенциала природных ресурсов, возникает необходимость разработки таких механизмов рационального управления экосистемами, которые дадут возможность для установления равновесия.

Список использованных источников

1. Бальян С.П. Структурная геоморфология Армянского Нагорья, окаймляющих область.
2. ՀՍՍՀ ֆիզիկական աշխարհագրություն, ՀՀ ԳԱԱ հրատ. Երևան 1971թ.
3. Մարտիրոսյան Լ. Մ. և ուրիշ. «Ախուրյանի ջրամբար» (համալիր բնապահպանական ուսումնասիրություն), Գեոֆոն հկ. հրատ. 2005թ. Գյումրի, 58էջ:
4. Մ. Ադամյան, Դ. Քլեմ Հայաստանի թռչունները, ՀԱՀ, ԱՄՆ 2000թ.

СТРУКТУРА И БИОМАССА ФИТОПЛАНКТОНА ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Иванцова Е.А., Карабская А.С.

ВолГУ, г. Волгоград, Ivantsova.volgu@mail.ru

Аннотация

В статье изучены видовой состав и структура альгоценоза Волгоградского водохранилища, выявлены закономерности в распределении биомассы микроводорослей с учетом основных факторов воздействия, а также определен современный трофический статус экосистемы объекта по показателям фитопланктона.

Ключевые слова: эвтрофирование, альгоценоз, цианобактерии, хлорофилл *a*, биомасса.

Следствием создания водохранилищ на реках равнинных территорий стало изменение комплекса гидрологических, гидрохимических и биологических характеристик. Процессы эвтрофирования Волгоградского водохранилища приводят к интенсивному развитию цианобактерий, вызывая «цветение» воды, следствием которого являются заморы, упрощение фитопланктонного сообщества и уменьшение кормовой базы рыб, что, в конечном счете, ведет к обеднению ихтиофауны.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что Волгоградское водохранилище является водоёмом многоцелевого назначения и его использование важно для питьевого водоснабжения ряда крупных городов. В связи с этим необходимо вести наблюдение за качеством воды, используемой для водозабора. Данная работа была проведена с целью выявления заливов Волгоградского водохранилища, подверженных процессам эвтрофирования и, как следствие, интенсивному развитию синезеленых водорослей. *Основными задачами исследования* являлось изучение видового состава, структуры альгоценоза и определение современного трофического статуса экосистемы Волгоградского водохранилища по показателям фитопланктона.

Отбор и анализ проб осуществляли в заливах и створах Волгоградского водохранилища (з. Ерзовка, з. Большая Балка, з. Горный Балыклей и др.; приплотинный створ, Камышинский створ и др.) в период 2011-2013 гг. по ГОСТ 17.1.4.02-90 «Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла *a*» [1]. Отобранный из поверхностного слоя воды фитопланктон сразу же отфильтровывали через бумажные фильтры и подвергали высушиванию. Масштабы и характер «цветения» определялся визуально, а также на основании результатов, полученных в ходе лабораторных исследований в экологической учебной лаборатории Волжского гуманитарного института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения «Волгоградский государственный университет».

Хлорофилл извлекали ацетоном, оптическую плотность вытяжки определяли на фотоэлектрокалориметре КФК-3 по ГОСТ 17.1.4.02–90 (1999). Концентрацию (*C* мкг/л) хлорофиллов *a*, *b* и *c* вычисляли согласно Руководству (1983) [8]. Содержание хлорофилла *a* определялось методом фотоколориметрии по ГОСТ 17.1.4.02 – 90. Уровень цветения

определяли путем определения сухой биомассы методом расчета по содержанию хлорофилла *a* согласно Г.Г. Винбергу [8].

Ориентировочный расчет биомассы фитопланктона по концентрации хлорофилла *a* проводили исходя из того, что, согласно Г.Г. Винбергу [8], хлорофилл *a* составляет 2,5 % сухой биомассы или 6,75 % содержания органического углерода. Поэтому при пересчете хлорофилла *a* в биомассу, выраженную в единицах углерода (мкгС/л), использовали формулу: $B_C = 15 * Chl_A$,

где B_C – биомасса, выраженная в единицах углерода;

Chl_A – концентрация хлорофилла *a* в пробе, мкг/л.

В результате исследований установлено, что основу видового состава фитопланктона экосистемы Волгоградского водохранилища составляли диатомовые водоросли, представленные видами *Aulacosira granulata*, *Aulacosira granulata var angustissima*, *Nitzschata angustata*. Реже встречались зеленые, самым массовым представителем которых был вид *Pandorina morum*. Среди синезеленых преобладали виды *Anabena contorta*, *Microcystis aeruginosa*. Хлорококковые встречались редко и были представлены видами: *Actinastrum*. В целом возбудителей «цветения» воды в Волгоградском водохранилище за период исследований наблюдалось незначительное количество.

Средние значения уровня биомассы фитопланктона в исследуемых точках в летний период времени не превышали 30 мкг/л. Минимальное значение уровня сухой биомассы фитопланктона было зафиксировано в 2013 году в районе населенного пункта Пролейский (0,0496 мкг/л), максимальное – в 2011 году в устье залива Крестищенская балка (202,868 мкг/л). Также были выявлены некоторые закономерности в распределении биомассы фитопланктона в Волгоградском водохранилище. С юга на север у левого берега прослеживалось уменьшение биомассы, у правого – на створах было отмечено возрастание, что связано со сгонно-нагонными явлениями и наличием антропогенного фактора (населенные пункты, сельскохозяйственные угодья). Вблизи берегов было отмечено увеличение значений, что могло быть связано с застаиванием воды и большим поступлением органического вещества. В заливах значения содержания биомассы фитопланктона были выше, чем на открытых участках (створах), что объясняется уменьшением скорости воды, наличием застойных зон. В заливах эти показатели были выше у южного берега, в створах водохранилища – у левого; данная закономерность нарушалась в случаях близкого расположения населенных пунктов.

Согласно результатам исследований, можно сделать вывод, что по уровню биологической продуктивности в большинстве исследованных заливов и створов Волгоградское водохранилище относится к мезотрофному типу.

Список использованных источников

1. ГОСТ 17.1.4.02-90 Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла *a*; Введ. 01.01.91.-10 с.
2. Гусева К.А. Формирование фитопланктона и высшей водной растительности в равнинных водохранилищах // Экология в организации / Гусева К.А., Экзерцев В.И. - М.: Наука, 1966. - С.92-98.

3. Жизнь растений: в 6-ти томах / А.А. Федоров, А. Л. Тахтаджян; - М.: Просвещение, 1974.
4. Корнева Л.Г. Формирование фитопланктона водоемов бассейна Волги под влиянием природных и антропогенных факторов: автореф. дисс. ... доктор биол. наук. - СПб, 2009. - 47 с.
5. Минеева Н.М. Закономерности формирования первичной продукции фитопланктона водоемов разного типа: автореф. дис...канд. биол. наук. - Киев, 1987. - 48 с.
6. Минеева Н.М. Растительные пигменты в воде волжских водохранилищ. - М.: Наука, 2004. - 156 с.
7. Паутова В.Н., Номоконова В.И. Динамика фитопланктона нижней Волги – от реки к каскаду. Тольятти: изд-во Самарского науч. центра РАН, 2001. - 279 с.
8. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. - 240 с.
9. Сигарева Л.Е. Содержание и фотосинтетическая активность хлорофилла фитопланктона Верхней Волги: автореф. дис...канд. биол. наук.

РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ УПОТРЕБЛЕНИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (НА ПРИМЕРЕ Г. УССУРИЙСКА)

Ключников Д. А.

Дальневосточный федеральный университет, г.Уссурийск, klyuchnikov_da@mail.ru

Аннотация

В статье обсуждаются результаты оценки риска для здоровья населения, обусловленного потреблением питьевой воды г. Уссурийска. На основании данных о химическом составе воды, отобраны вещества для оценки риска здоровью. Рассчитаны среднесуточные дозы поступления элементов в организм человека при употреблении питьевой воды и показатели канцерогенного и неканцерогенного эффекта для здоровья человека. По значению суммарного коэффициента опасности проведен сравнительный анализ качества воды различных источников водоснабжения города и сделан вывод о приемлемости уровня риска здоровью населения.

Ключевые слова: Качество питьевых вод, оценка риска, здоровье человека.

В России проблема качества питьевой воды стала особенно очевидной в настоящее время, когда специалисты заговорили о кризисе экономических, экологических и технологических вопросов (Онищенко Г.Г., 2007). Результаты систематических исследований последних десятилетий показывают, что практически повсеместно качество воды поверхностных и подземных источников ухудшается по причине сброса в водоемы неочищенных хозяйственно-бытовых, промышленных, ливневых вод, содержащих патогенные микроорганизмы и токсичные химические соединения (О санитарно-эпидемиологической обстановке..., 2012). Питьевая вода является фактором,

обеспечивающим нормальную жизнедеятельность человека за счет сбалансированного водно-солевого обмена, поступления эссенциальных микро-макроэлементов, но и может служить источником поступления в организм человека вредных химических веществ, в т.ч. обладающих канцерогенным действием на здоровье настоящего и будущих поколений (Ключников Д.А., 2012).

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что несмотря на большое количество исследований о влиянии на здоровье населения качества природных сред, многие вопросы методического и методологического характера до сих пор остаются спорными и нерешенными. На практике сложно определить истинный вклад конкретного источника и установить вероятность развития и степень выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека.

Целью исследования являлась комплексная оценка риска водного фактора для здоровья населения в условиях централизованного и централизованного водоснабжения г. Уссурийска.

В качестве методической основы при проведении основного этапа исследований использовалась традиционная процедура оценки риска, рекомендованная Агентством по охране окружающей среды ВОЗ и Федеральным центром «Роспотребнадзора» др. Основная цель работы была достигнута с помощью использования методики оценки риска для здоровья населения в соответствии с Руководством Р 2.1.10.1920-04 с учетом особенностей воздействия химических веществ, обладающих санитарно-токсикологическим и канцерогенным эффектом воздействия, которая позволяет определить адекватные характеристики последствий для здоровья на основе сопоставления количественных уровней риска в настоящее время и в перспективе (Руководство по оценке риска..., 2004).

Использование процедуры оценки риска дает ряд преимуществ, при разработке оздоровительных мероприятий, по сравнению с традиционными методами регулирования, основанными на сопоставлении уровней фактического загрязнения с их нормативными величинами. Применение данной методологии, включающей два основных взаимосвязанных элемента: оценку риска и управление риском, позволяет в рамках единого процесса принятия решения получить количественные характеристики потенциального и реального ущерба здоровью населения от воздействия вредных факторов окружающей среды, основываясь на которые определяются пути (меры) снижения риска при имеющихся место ограничениях на ресурсы и время.

Из спектра исследованных веществ в воде источников централизованного и нецентрализованного водоснабжения отобраны для анализа железо, медь, кадмий, свинец, марганец, цинк, никель.

Результаты исследования показывают, что среди идентифицированных веществ канцерогенным эффектом обладают свинец и кадмий (по классификации МАИР 1 и 2А, соответственно). Согласно существующей методологии индивидуальный канцерогенный риск (рис. 1) относится ко второму диапазону (индивидуальный риск в течение всей жизни более 1×10^{-6} , но менее 1×10^{-4}), что соответствует предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска. Для питьевой воды ВОЗ в качестве допустимого риска использует величину 1×10^{-5} . При появлении таких рисков в отдельных случаях проводятся дополнительные мероприятия по их снижению.

Оценка неканцерогенных рисков показала - риск от воздействия питьевой воды колодцев общего пользования по всем показателям, кроме меди находится в приемлемых значениях, не превышает 1,0. Коэффициент опасности (HQ) меди в колодце №1 превышает 1,0 и составил 1,54, что говорит о вероятности развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении данного вещества в течение жизни.

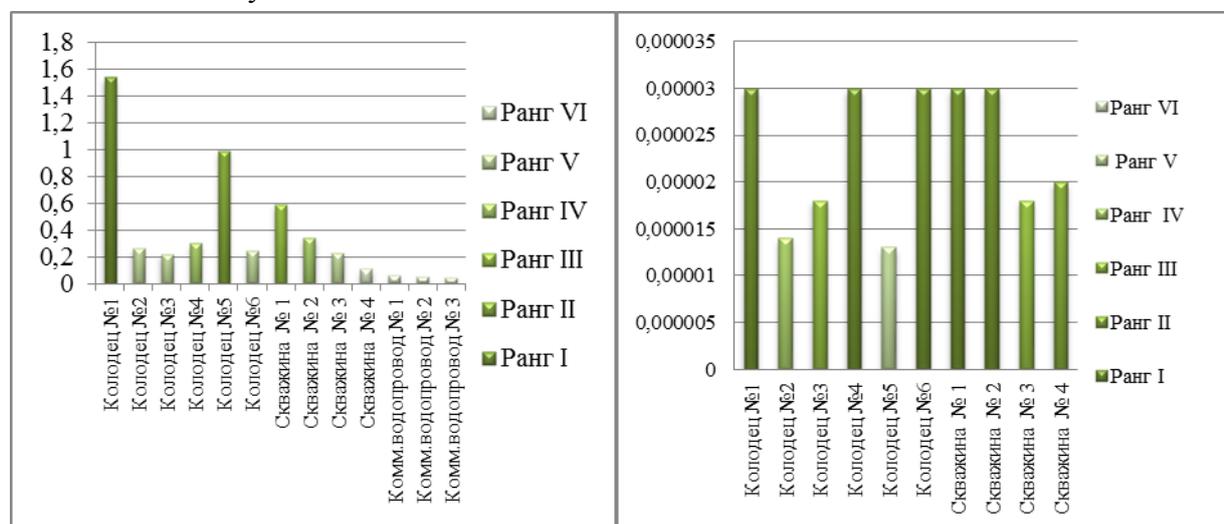


Рис. 1 . Ранжирование источников питьевого водопользования по величине суммарного неканцерогенного и канцерогенного риска

Следует отметить, что в структуре органов и систем, подвергаемых опасности вредного действия меди находятся печень, почки желудочно-кишечный тракт.

Суммарный индекс опасности HI (сумма коэффициентов опасности всех химических веществ) во всех источниках питьевого водоснабжения, кроме колодца №1 не превышают допустимые значения. Отмечено значительное превышение допустимого уровня по суммарному индексу опасности в колодце №1, значение HI составляет 1,76. Превышение данного показателя обусловлено в основном медью. Поэтому возможными путями сокращения до минимальных приемлемых уровней риска, то есть управление риском являются: умеренное употребление продуктов, содержание меди в которых не вызовет угроз здоровью человека, расширение рациона питания другими продуктами, употребление для питья воды с пониженным содержанием меди. Вместе с тем индексы опасности поражения критических органов и систем организма населения, употребляющих питьевую воду из источников централизованного и децентрализованного водоснабжения не превышали допустимый предел. Таким образом, вероятность развития у населения неканцерогенных эффектов в результате употребления питьевой воды колодцев общего пользования незначительна.

Учитывая низкие показатели как канцерогенного, так и неканцерогенного (общетоксического) риска для населения г.Уссурийска, которые соответствуют предельно допустимому уровню, то есть верхней границе приемлемого риска, можно определить уровень риска как приемлемый.

Таким образом, качество питьевой воды, условия водоснабжения населения города являются основой формирования показателей индивидуального здоровья городских жителей. Все это требует оптимизации условий водоснабжения населения крупного города и обеспечение их доброкачественной, физиологически полноценной питьевой водой. Необходимо учесть

методологию оценки риска влияния качества питьевой воды на здоровье населения в системе эколого-гигиенического мониторинга. С помощью методологии оценки риска можно также проверить результативность и эффективность реализации планировочных и организационно-технических мероприятий в отношении снижения риска для здоровья населения.

Список использованных источников

1. Ключников, Д.А. Эколого-гигиеническая оценка воды из скважин и колодцев общего пользования / Л.Т. Ковековдова, Д.А. Ключников // Вода: химия и экология. – 2012. - № 11. - С.22-26.
2. Онищенко, Г.Г. Городская среда и здоровье человека // Гигиена и санитария – 2007. - №5. – 3-4.
3. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2010 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. - 2012.- 431 с.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. — М.: ФЦ Госсанэпиднадзора Минздрава России. - 2004. - 143 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ГАЛОГЕНОВ В ТРУБОПРОВОДАХ ОБОРОТНЫХ СИСТЕМ

Черкашина Н.О., Ярышкина Л.А.

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, Днепропетровск, Украина 09011987@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты изучения антикоррозионных свойств тетрабутиламмонийодида и тетрабутиламмонийбромида. Рассмотрено влияние внешних факторов (температура, степень деминерализации и условия аэрации воды). По результатам исследований сформулированы рекомендации по использованию предложенных реагентов.

Ключевые слова: оборотные системы, скорость коррозии, поляризационное сопротивление, тетрабутиламмонийодид, тетрабутиламмонийбромид, статические и динамические условия аэрации воды.

Постоянный рост объёмов производства приводит к увеличению потребления водных ресурсов и вызывает загрязнение техногенными веществами природных источников воды. В связи с этим вопросы рационального и эффективного водопользования, в том числе и в системах оборотного водоснабжения, приобретают всё большую актуальность. С целью экономии свежей подпиточной воды многие промышленные предприятия эксплуатируют системы оборотного водоснабжения при высоких значениях коэффициента упаривания оборотной воды. При этом возникает несколько взаимосвязанных проблем: коррозия, солевые отложения и микробиологическое загрязнение. Установлено, что более 50% повреждений металлических сооружений приходится на долю коррозии. [1]

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что использование ингибиторов – является одним из наиболее прогрессивных методов борьбы с коррозией и биокоррозией. Сегодня, существует огромный спектр реагентов позволяющих значительно снизить скорость коррозии, накипеобразования, а так же биокоррозии. Однако, стоит отметить, что помимо достоинств современные реагенты имеют и ряд недостатков. Высокая стоимость – одна из главных проблем, которая делает ингибиторы практически недоступными для большинства промышленных предприятий. Вторая - токсикологическая характеристика предложенных реагентов, их прямое и косвенное воздействие на окружающую среду, в которой они рано или поздно окажутся, и непосредственно на человека. Следует отметить, что большинство ингибиторов, которые используются на Украине – это фосфорсодержащие вещества – о пагубном воздействии которых на водоёмы сказано уже достаточно. [2]

Цель нашей работы – изучить антикоррозионные свойства органических соединений галогенов, а так же установить влияние внешних факторов (степень деминерализации, температура, условия аэрации) на скорость протекания коррозионных процессов в трубопроводах оборотных систем.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить класс органических соединений галогенов, которые можно использовать в качестве ингибиторов коррозии в трубопроводах оборотных систем.
- определить химические, физико-химические, токсикологические и технологические свойства предложенных реагентов.
- экспериментально определить поляризационное сопротивление и скорость коррозии при использовании в качестве ингибиторов коррозии – органических соединений галогенов.
- экспериментально определить влияние температуры, степени обессоливания и условий аэрации воды на скорость протекания коррозионных процессов.
- на основе данных, полученных при проведении эксперимента, определить оптимальные дозы и разработать рекомендации относительно предложенных реагентов в качестве ингибиторов коррозии в трубопроводах оборотных систем

Предметом исследования является скорость коррозионных процессов в трубопроводах оборотных систем.

Объектом исследований стали органические соединения галогенов (тетрабутиламмонийодид и тетрабутиламмонийбромид). Для определения эффективности ингибиторов использовали следующие методы:

массометрический;
электрохимический ;
метод поляризационного сопротивления.

Нами были определены скорости коррозии сталей Ст5, Ст20, которые наиболее часто используются в системах оборотного водоснабжения. Для проведения исследований использовали индикатор поляризационного сопротивления Р 5126. В качестве электродов применяли цилиндрические образцы высотой 20 и наружным диаметром 6 мм, которые подвергали тщательному поверхностному шлифованию, обезжириванию спиртом и взвешиванию на аналитических весах. [3,4]

В качестве исходной воды использовали водопроводную и глубоко обессоленную воду. Состав воды анализировался по следующим показателям: общая жесткость; концентрация хлоридов; рН; концентрация сульфатов; сухой остаток. В таблице 1 представлен состав исходных вод.

Таблица1 - Состав исходных вод

Показатель	Водопроводная вода	Глубоко обессоленная вода
Общая жёсткость мгЭ/дм ³	4,6±0,1	0,2±0,1
Концентрация хлоридов мг/дм ³	307,4±0,1	1,6±0,4
рН	8,0	7,1
Концентрация сульфатов мг/дм ³	20,7±0,2	0,2±0,2
Сухой остаток мгЭ/дм ³	487±4	83±4

Эксперименты проводились в статических и динамических (с использованием магнитной мешалки) условиях, температурном диапазоне от 20-80°С.

Так же необходимо отметить, что на скорость протекание процесса коррозии влияет не только повышенная жесткость воды, но и значительное содержание в ней хлоридов, которые обладают ярко выраженным деполаризующим действием. Данная характеристика позволяет предположить, что, помимо деминерализации, в рассматриваемом случае эффективно использование ингибиторов, устойчивых к гидролизу при повышенных температурах. Такими свойствами обладают органические соединения галогенов.

В качестве ингибиторов коррозии использовались органические соединения галогенов: тетрабутиламмонийбромид и тетрабутиламмониййодид. Для проведения испытаний нами были приготовлены растворы предложенных реагентов с концентрациями от 10-50 мг/дм³.

В таблицах 2, 3 приведены результаты использования тетрабутиламмониййодида и тетрабутиламмонийбромида в качестве ингибиторов коррозии для Ст20 при температуре 20°С, при статических и динамических условиях аэрации воды.

Таблица 2 – Результаты использования тетрабутиламмонийодида в качестве ингибитора коррозии для Ст20.

Концентрация мг/дм ³	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды
	Статические условия аэрации воды		Динамические условия аэрации воды	
0	124	268	124	268
10	209	750	189	711
20	286	869	253	796
30	359	951	332	882
40	381	1021	379	954
50	425	1099	409	1001

Таблица 3 – Результаты использования тетрабутиламмонийбромид в качестве ингибитора коррозии для Ст20.

Концентрация мг/дм ³	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды
	Статические условия аэрации воды		Динамические условия аэрации воды	
0	124	268	124	268
10	156	551	133	311
20	189	693	156	391
30	201	782	174	475
40	219	871	189	536
50	236	903	205	613

В таблицах 4, 5 приведены результаты использования тетрабутиламмонийодида и тетрабутиламмонийбромид в качестве ингибиторов коррозии для Ст5 при температуре 20С, при статических и динамических условиях аэрации воды.

Таблица 4 – Результаты использования тетрабутиламмонийодида в качестве ингибитора коррозии для Ст5.

Концентрация мг/дм ³	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды
	Статические условия аэрации воды		Динамические условия аэрации воды	
0	104	217	104	178
10	161	639	123	607
20	186	735	195	691
30	219	812	268	752
40	237	907	307	833
50	258	988	355	897

Таблица 5 – Результаты использования тетрабутиламмонийбромид в качестве ингибитора коррозии для Ст5.

Концентрация мг/дм ³	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды	Rp, Ом При использовании водопроводной воды	Rp, Ом При использовании глубоко обессоленной воды
	Статические условия аэрации воды		Динамические условия аэрации воды	
0	104	268	104	178
10	209	750	111	279
20	286	869	126	326
30	359	951	138	389
40	381	1021	150	451
50	425	1099	163	500

Основываясь на данных, полученных при проведении замеров поляризационного сопротивления и скорости коррозии можно сделать следующие *выводы*:

- тетрабутиламмониййодид и тетрабутиламмонийбромид пригодны для использования в качестве ингибиторов коррозии;
- оптимальная доза для тетрабутиламмонийбромид составляет 40-50мг/дм³, а для тетрабутиламмониййодида 20-40 мг/дм³. Доза предложенных реагентов уточняется в зависимости от качества исходной воды.
- использование тетрабутиламмониййодида более целесообразно чем тетрабутиламмонийбромид. Данное явление обусловлено не только высокими показателями снижения скорости коррозии, но и стойкостью к воздействию внешних факторов (степень деминерализации, температура, условия аэрации).
- успешное использование тетрабутиламмониййодида в качестве ингибитора коррозии подкреплено не только технологическими показателями, но и экономическими.

Анализ литературных источников однозначно свидетельствует о бицидных свойствах йодсодержащих органических соединений. Что позволяет предположить - использование предложенного реагента будет иметь комплексное действие: снижение не только скорости химической и электрохимической коррозии, а так же и биологической. [5]

Список использованных источников

1. The research of possible application of organohalogen compounds as inhibitors of corrosion // N.O. Cherkahina, L.O. Yaryshkina// ЕКОЛОГІЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ 2013 Збірник матеріали доповідей VIII Міжнародної конференції молодих вчених . ДНУЗТ 14-15 травня 2013.С 129.

2. Н.И.Сиволап, В.Н. Плахотник. Влияние степени обессоливания воды на скорость коррозии материалов//Химия и технология воды.-2003.-Том 25, №3, -С289-234.

3.Сорокин В.И., Фатеев Ю.Ф. Применение индикатора поляризационного сопротивления Р 5126 в процессе обучения основам измерения скорости коррозии

металлов//Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология .- 1995.- Том 38, вып.1-2, -С170-178.

4. А.Т. Тамазашвілі, М.І. Мазна, Л.В. Сіренко. Порівняння ефективності фосфатних інгібіторів корозії сталі у водопровідній воді// Восточно-Европейский журнал передовых технологий.-2/13(56)2012, -С28-31

5.Д.И. Хасанов, Д.Х.Сафин Анализ причин биоотложений в системах оборотного водоснабжения нефтехимических производств. //Экология и промышленность России.- 2014 -№5, -С48-52

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чученкова О. А.

Псковский государственный университет, г. Псков, oksanachuchenkova@gmail.com

Аннотация

В статье приведены результаты исследования состояния водных ресурсов Псковской области, проанализирована динамика изменения концентраций загрязняющих веществ, установлены основные источники загрязнителей, дана оценка качества воды в водных объектах региона.

Ключевые слова: геоэкологическое состояние водных объектов, качество воды, водные ресурсы.

На территории Псковской области расположено 3710 малых озёр, их общая площадь составляет 1160 км², протекает 213 рек общей протяжённостью 11 тыс. км, в том числе относительно крупные: Великая, Плюсса, Ловать, Шелонь.

Актуальность исследования заключается в том, что в настоящее время водные объекты области подвержены сильному загрязнению, являются малопригодными для использования их в хозяйственных и рекреационных целях. В этой связи особенно актуальна необходимость исследований и разработки неотложных мер для оптимизации использования водных ресурсов региона.

Целью данной работы является оценка качества водных ресурсов Псковской области.

Основными задачами данного исследования являются:

- сбор, обработка и анализ информации о химическом составе вод в рассматриваемых объектах;
- выявление динамики загрязнения водных объектов;
- оценка состояния водных объектов.

Предметом исследования является качество воды в водоёмах Псковской области.

Объектом исследования являются водоёмы и подземные воды Псковской области.

Гипотезой исследования является предположение о том, что оценка и изучение состояния водных объектов помогут наметить комплекс мер, направленных на восстановление рекреационной привлекательности водоёмов и рационального использования водных ресурсов Псковской области.

Различают три категории водоёмов: I - водоёмы, предназначенные для хозяйственно-питьевого водоснабжения; II - водоёмы, используемые для купания, спорта и отдыха населения; III - водоёмы рыбохозяйственного назначения.

По химическому составу воды рек Псковской области относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция с минерализацией преимущественно в пределах 100-400 мг/л.

Наиболее распространёнными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, пестициды, соединения меди и цинка. Концентрации металлов в составе речных вод имеют, в основном, природный характер и объясняются широким распространением заболоченных ландшафтов в областях питания речной сети, а также обменом между поверхностными и подземными водами [3].

Основными источниками загрязнения водных объектов в 2011-2012 годах являлись: МП «Водоканал» г. Великие Луки, МП г. Пскова «Горводоканал», Филиал ОАО «ОГК-2» Псковская ГРЭС.

В большинстве створов, где проводились замеры, качество воды ухудшилось в 2012 году по сравнению с 2011 годом. Исключения составляют река Великая в г. Острове, река Сороть в дер. Осинкино, река Пиуза в г. Печоры, река Желча в пос. Ямм, а также центральная часть Псковского озера. В то же время, изменили класс и разряд такие реки, как река Синяя в дер. Рябово и Восточная часть Чудского озера – в сторону большего загрязнения. Река Синяя характеризуется как «грязная». Река Пиуза в г. Печоры изменила свой класс с «загрязнённой» на «слабо загрязнённую».

В 2000 году по данным Псковского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды качество воды исследуемых рек характеризуется как «слабо загрязнённая». Таким образом, наблюдается тенденция к увеличению загрязнённости поверхностных вод на территории Псковской области.

В двух городах области - Пскове и Великие Луки используются для водоснабжения населения поверхностные водоисточники: в г. Пскове - всё население, в г. Великие Луки - около 40% населения. По данным ФГУ «Центр санэпидемнадзора по Псковской области» качество воды рек Великая и Ловать, используемых для централизованного хозяйственно-питьевого снабжения, не соответствует нормативам и квалифицируется как неудовлетворительное. Требуется очистка и обработка перед подачей её в сети централизованного водоснабжения [1].

Все другие населённые пункты обеспечены водой из подземных источников водоснабжения. Вода из поверхностных источников низкого качества: имеет большую цветность, окисляемость, содержит железо.

В 2012 г. произошло улучшение качества воды из водоёмов второй категории по санитарно-химическим показателям. Неудовлетворительные пробы воды составили 2,7 % в 2012 г., в 2011 г. - 6,4%. При этом проб, имеющих отклонения от нормативов, в водоёмах первой категории не установлено.

По микробиологическим показателям качество воды водоёмов I категории ухудшилось с 2011 г. до 2012 г. на 10,8%. Качество воды водоёмов II категории по микробиологическим показателям улучшилось на 4% с 2011 г. до 2012 г.

Основной причиной загрязнения воды является состояние сточных вод, сбрасываемых в водные объекты. Практически все очистные сооружения устарели и требуют реконструкции, а также устройств для глубокой очистки сточных вод. Ливневые сточные воды в ряде населённых пунктов не очищаются.

В настоящее время основными причинами неудовлетворительного качества питьевой воды являются:

- факторы природного характера (повышенное содержание в воде водоносных горизонтов соединений железа, сухого остатка, жесткости);
- увеличивающееся антропогенное загрязнение поверхностных и подземных вод;
- отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водоисточников;
- использование устаревших технологических решений водоподготовки в условиях ухудшения качества воды;
- низкое санитарно-техническое состояние существующих водопроводных сетей и сооружений.

Подземные воды, как один из видов природных ресурсов, оказывают влияние на развитие и размещение производительных сил Псковской области.

На территории Псковской области находится на учете 459 водозаборов, состоящих из 3851 скважины. 624 скважины предназначены для хозяйственно-питьевых и производственных целей, а 2828 — для сельскохозяйственного водоснабжения. Имеется 125 самоизливающихся скважин [2].

Самыми распространёнными по области источниками загрязнения подземных вод служат свалки бытовых отходов, места складирования минеральных удобрений и ядохимикатов, склады горюче-смазочных материалов и навозохранилища. Наибольшее число потенциальных источников загрязнения отмечено в Псковском, Великолукском и Себежском районах. Наиболее крупным загрязнителем подземных вод на территории города Пскова является свалка хозяйственно-бытовых и промышленных отходов. Также в число крупнейших загрязнителей подземных вод в области входит предприятие «Свинокомплекс Порховский». Основные загрязнители – взвешенные вещества, аммиак и органические вещества.

Самыми распространёнными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, пестициды, соединения меди, цинка, органические вещества. Непосредственное загрязнение подземных вод наблюдается в связи с массовыми сбросами промышленных сточных вод в реки и озёра, гидравлически связанные с грунтовыми водами.

В районах водозабора городов Великие Луки и Остров наблюдаются нарушения естественного режима подземных вод, связанные с бессистемным бурением скважин и снижением напора артезианских вод. Самоизливающиеся скважины засоляют почвы.

Качество воды подземных источников по данным ФГУ «Центр санэпиднадзора по Псковской области» не соответствуют нормативам в основном по содержанию железа и сероводорода.

Результаты исследования показали, что в целом территория Псковской области характеризуется умеренными показателями антропогенного влияния на природную среду. В связи с небольшими техногенными нагрузками, состояние подземных вод на территории Псковской области практически не изменяется. Опасных и катастрофических явлений, связанных с подземными водами, до настоящего времени не возникало.

Однако наблюдается тенденция к снижению качества воды в наземных источниках и водных объектах, в связи с чем необходимо принимать экстренные меры по её очищению и сохранению биоразнообразия в водоёмах рассматриваемой территории, такие, как очистка сточных вод путём механического, биологического, физико-химического методов и дезинфекции.

Список использованных источников

1. Доклад об экологической ситуации в Псковской области в 2011 году: утверждён распоряжением Губернатора области от 21 июня 2012 г. N 26-РГ. – Псков, 2012. 62 с.
2. Доклад об экологической ситуации в Псковской области в 2012 году: утверждён распоряжением Губернатора области от 26.06.2013 № 32-РГ. – Псков, 2013. 66 с.
3. Состояние окружающей среды Северо-Западного и Северного регионов России. / под ред. А. К. Фролова. - СПб.: Наука, 1995. 370 с.

УДАЛЕНИЕ ИОНОВ $Fe(II)$ ИЗ МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ЛИСТОВЫМ ОПАДОМ

Шаймарданова А.Ш., Степанова С.В.

ФГБОУ ВПО «КНИТУ», г. Казань, alsou.90@bk.ru

Аннотация

Изучена возможность использования листового опада для удаления ионов железа из модельных растворов. Построены изотермы сорбции. Показано, что использование листового опада позволяет удалить ионы железа из модельных растворов на 92%.

Ключевые слова: ионы железа, сорбция, листовый опад, изотерма сорбции.

Тяжелые металлы, ионы которых не подвергаются биодеструкции и аккумулируются в водоеме, занимают на сегодняшний день одно из первых мест среди опасных факторов в общем загрязнении окружающей среды.

Поступление тяжелых металлов в биосферу вследствие антропогенного воздействия осуществляется разнообразными путями. Источниками загрязнения вод тяжелыми металлами служат сточные воды гальванических цехов, предприятий горнодобывающей, черной и цветной

металлургии, машиностроительных заводов. Тяжелые металлы входят в состав удобрений и пестицидов и могут попадать в водоемы вместе со стоком с сельскохозяйственных угодий [1, 2].

Тяжелые металлы, подавляя жизнедеятельность высших и низших организмов, блокируют ферментные системы, вступают во взаимодействие с сульфидными группами ключевых ферментов, разрушают целостность клеточных стенок [3, 4].

Некоторые неорганические соединения, например соединения железа (II), при регулярном употреблении воды, возрастает опасность различных заболеваний внутренних органов – в первую очередь печени и почек. Кроме того, избыточное количество железа неблагоприятно воздействует на кожу человека, влияет на морфологический состав крови, может быть причиной возникновения аллергических реакций, а также способствует накоплению осадка в системе водоотведения.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что одним из приоритетных направлений развития современной технологии очистки водных сред от токсичных и вредных веществ является создание новых дешевых и эффективных адсорбентов. Анализ литературных данных показал, что используемые в настоящее время адсорбенты для очистки сточных вод от жиров, нефтепродуктов и органических веществ имеют высокую стоимость, сложные технологии получения и регенерации. Растительные отходы – опилки, щепа, овсяная, гречишная, подсолнечная и рисовая лузга, кукурузные кочережки, фруктовые косточки и другие относятся к вторичным материальным ресурсам, которые не подлежат регенерации. С другой стороны, в сравнении с другими видами отходов, их запасы постоянно пополняются. Растительные отходы могут стать заменителями многих материалов не только за счет обновления ресурсов, а и благодаря тому, что по структуре они обладают комплексом свойств, благодаря которым из них получают практически все те же материалы, что и получают из угля, нефти и газа. Сорбенты растительного происхождения является наиболее экологически эффективными и рациональными.

Данная работа проведена с целью изучения возможности использования различного вида листового опада для удаления ионов железа (II) из модельных вод.

Основные задачи исследования является:

- сбор, обработка и анализ работ по сорбционной очистки водных объектов;
- оценка возможности применения листового для удаления ионов железа (II) из модельных вод;
- анализ полученных результатов.

Предметом исследования являлось изучение возможности удаления ионов тяжелых металлов (Fe(II)) из модельных растворов отходами растительного происхождения – листовым опадом (березовой листвой, дубовой листвой, смешанным опадом).

Объекты исследования: листовый опад и модельные растворы, содержащие ионы железа. Для определения сорбционной емкости в сосуд объемом 250 мл приливалось по 200 мл растворов, содержащих ионы Fe(II) в концентрациях от 20 мг/дм³ до 4000 мг/дм³, и помещались навески исследуемых сорбционных материалов (СМ) массой 1 г. Для приготовления модельных растворов использовалась соль FeSO₄·7H₂O.

Колбы с находящимися в них навесками СМ и растворами, содержащими Fe (II) в соответствующей концентрации, плотно закрывались пробками и перемешивались в течение 3 часов. Затем СМ отфильтровывался, а в растворах определялись остаточные концентрации

ионов Fe(II) согласно стандартным методикам [5]. По результатам экспериментов строились кривые, представленные на рисунке 1.

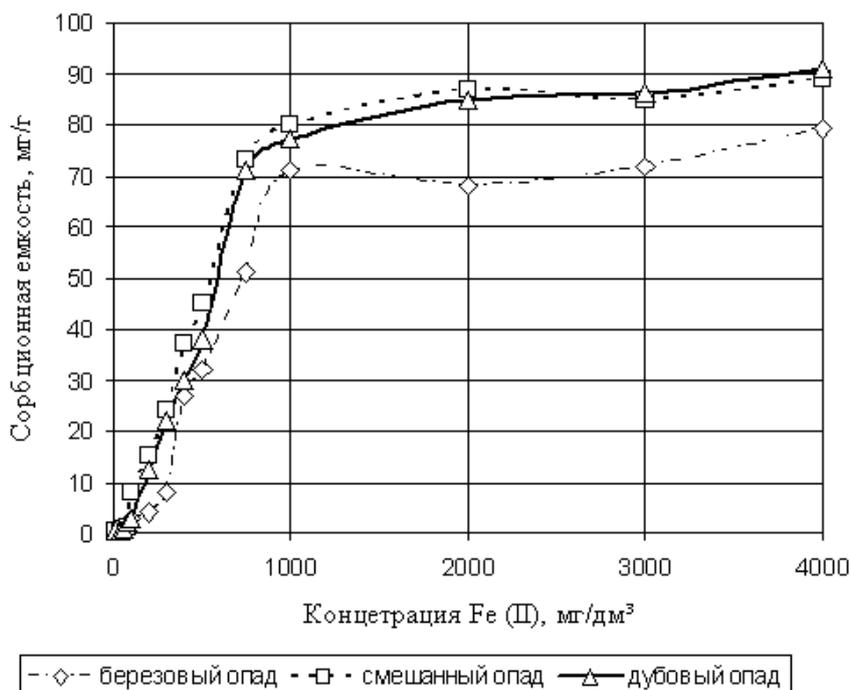


Рис.1 – Изотерма сорбции ионов железа листовым опадом.

Результаты исследования показали, что максимальная сорбционная емкость по отношению к ионам железа (II) составляет: для березового опада – 79 мг/г, для смешанного опада – 89 мг/г, для дубового опада – 91 мг/г. Из графика изотермы сорбции (рис.1) очевидно, что с увеличением концентрации ионов железа (II) в растворе до 1000 мг/дм³ сорбционная емкость первоначально резко возрастает. Дальнейшее увеличение концентрации ионов железа (II) в рабочем модельном растворе приводит к насыщению СМ поллюантом и равновесные кривые постепенно выходят на плато.

Таким образом, проведенными экспериментами определено, что лиственный опад возможно использовать для удаления ионов железа из модельных вод.

Список использованных источников

1. Основы и менеджмент промышленной экологии / А.А. Мухутдинов [и др.]. – Казань: Магариф, 1998. – 380 с.
2. Экология республики Татарстан: проблемы и решения. – Казань: Магариф, 1997. – 92 с.
3. Мур Д. В. Тяжелые металлы в природных водах / Д. В. Мур, С. Рамамурти. – М.: Мир, 1987. – 376 с.
4. Мур Д. В. Тяжелые металлы в природных водах: контроль и оценка влияний / Д. В. Мур. – М.: Наука, 1987. – 426 с.
5. ПНД Ф 14.146-96. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации никеля в сточных водах фотометрическим методом с диметилглиоксимом, М: Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ. – 1996. – 15с.

СЕКЦИЯ 5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В БАЛТИЙСКОМ РЕГИОНЕ НА ПРИМЕРЕ ЭСТОНИИ

Бакунович П.М., Григорьева В.В.

СПбГУ, г.Санкт-Петербург, polina.backunovich@yandex.ru

Аннотация

В статье рассмотрены основные определения устойчивого туризма, его цели и основные приоритеты. Проанализированы лучшие практики устойчивого развития туризма в Балтийском регионе на примере Эстонии. А также проведен обзор объектов, имеющих международную экологическую сертификацию Green Key и национальный экологический знак качества турпродуктов Эстонии ЕНЕ (Ehtne ja huvitav Eesti – Настоящая и интересная Эстония). Представлены перспективы развития устойчивого туризма в Эстонии.

Ключевые слова: устойчивое развитие туризма, Эстония, экологическая сертификация, Green Key, ЕНЕ, экологический туризм.

Развитие туризма является одним из наибольших экономических и социальных феноменов современности. Прекрасно известно, что туризм является одним из растущих секторов экономики и уступает лишь автомобилестроению и нефтяной промышленности. По статистическим данным Всемирной Туристской Организации (UNWTO) Европейский туризм составляет 2/3 мирового туризма, и ожидается к 2025 году, что эта цифра удвоится [2]. В последние годы все большее внимание стало уделяться проблемам взаимодействия развития туризма и состояния природной среды. Традиционное развитие массового туризма уже неоднократно демонстрировало миру возрастающие негативные последствия. Поэтому мировым сообществом отдается предпочтение таким формам развития туризма, которые не нарушают баланс окружающей среды, позволяют обеспечивать долгосрочное сохранение природных и культурных ресурсов, социально и экономически приемлемы и справедлива, т.е. устойчивому развитию туризма. Необходимость устойчивого развития туризма становится все более осознанной в международном масштабе. Реализация концепции устойчивого развития в туризме предполагает:

- Сохранение качества окружающей среды, оказывающей непосредственное воздействие, как на местное население, так и на туристов.
- Обеспечение туристам условий пребывания, соответствующих международным стандартам.
- Поддержание конкурентоспособного качества и эффективности туристского бизнеса.
- Улучшение качества жизни местного населения, создание благоприятных социальных условий, как для туристов, так и для местных жителей [1].

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что в настоящее время возникла реальная угроза нанесения непоправимого ущерба окружающей среде туристской сферой. В таких условиях особое внимание следует уделить лучшим практикам развития и продвижения устойчивых форм туризма, прежде всего экологического туризма, что позволит достичь равновесия между природной средой и туриндустрией.

Целью данного исследования является проведение обзора лучших практик устойчивого развития туризма в Балтийском регионе на примере Эстонии. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Проанализировать существующие определения устойчивого туризма.
- 2) Изучить лучшие практики устойчивого развития туризма на примере Эстонии.
- 3) Провести обзор экологически сертифицированных объектов туриндустрии на территории Эстонии.

Предметом исследования стала сфера устойчивого туризма.

Объектом исследования является страна Эстония, ее прибрежная часть и внутренние территории.

Результаты исследования показали, что Эстония богата особо охраняемыми природными территориями. Среди них особое место занимает регион Вайнамери (Väinameri), который был выбран Хельсинской комиссией (HELCOM) в 90-х годах как наиболее важный биологический мультифункциональный район Балтийского моря. Над проектом работали Шведское агентство международного сотрудничества в области развития (Swedish International Development Cooperation Agency, SIDA), а также Всемирный фонд дикой природы (World Wildlife Fund, WWF) [3]. Развитие проекта национального парка Väinameri проходило по четырем направлениям: пастбищный менеджмент (Grassland management), ремесленное производство (Handicrafts), природный и экотуризм (Nature Tourism), повышение сознательности, семинары и выставки (Awareness & Outreach) [4]. Реализация проекта привела к значительному улучшению в управлении прибрежными ресурсами и охране природных ценностей. Тысячи гектаров ценных прибрежных пастбищ были восстановлены, и на сегодняшний день служат для выпаса более 300 голов крупного рогатого скота и овец. Так же было восстановлено 2900 гектаров прибрежных пастбищ и 2800 гектаров сенокосов, 110 гектаров было очищено от кустов. Главным результатом проекта было создание информационной сети участников [4].

Кроме Вайнамери, среди лучших практик следует отметить еще один национальный парк Эстонии – Соомаа, созданный в 1993 году [5]. Метод управления, применяемый в Соомаа, является отличным примером того, как зонирование, в качестве инструмента управления, помогает достичь устойчивости экосистемы. Национальный парк, площадью 390 км², был создан для защиты больших верховых болот, пойменных лугов, заболоченных лесов и извилистых рек. Особенность парка заключается еще и в том, что в 1998 было предложено включить национальный парк Соомаа в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. В 2009 году национальный парк Соомаа стал членом PAN Park – сетевой поддержки европейской пустыни. В том же году Соомаа был награжден Европейской комиссией в конкурсе «Туризм на охраняемых территориях» как место отдыха высокого качества [5].

Следует отметить, что с 1996 года в Эстонии создана неправительственная организация Эстонская Ассоциация Экотуризма с целью развития экотуризма и

экологической сертификации [6]. Благодаря деятельности этой организации в Эстонии на национальном уровне с 2000 года существует Estonian Ecotourism Quality Label экотуристский знак качества турпродуктов Эстонии ENE (Ehtne ja huvitav Eesti – Настоящая и интересная Эстония). Эколейбл ENE – это национальный знак качества, присваиваемый турпродуктам, которые отвечают принципам экотуризма. К данной системе сертификации турпредприятия могут подключиться добровольно [6].

Кроме того, в Эстонии располагаются объекты, отмеченные международным эколейблом Green Key «Зеленый ключ». Green Key – международная экологическая сертификационная программа для мест размещения туристов, которая продвигает устойчивый туризм и вносит вклад в предотвращение глобального изменения климата через поддержку позитивных экологических инициатив. Первоначально программа Green Key стартовала в Дании в 1994 году, а в настоящее время охватывает более 45 стран мира [7]. Для получения Зеленого ключа компания должна соответствовать определенному числу критериев (более 50), отвечающим требованиям экологической политики и плану природоохранных мероприятий. Эти критерии могут быть разделены на несколько основных направлений: экологический менеджмент, технические требования, коммуникации и обучение, вовлечение гостей, персонала и поставщиков в природоохранную деятельность. Определенные критерии касаются вопросов потребления воды, энергии, утилизации отходов, использования моющих средств, продуктов питания и т.д. Критерии Green Key устанавливают требования к менеджменту гостиницы/места размещения, который должен быть экологически дружелюбным для окружающей среды и осуществляться без ущерба комфорту постояльцев [1]. С помощью эколейбла Green Key предприятие может показать, что, объединяя качество, удобство и дружелюбную окружающую природу деятельность, оно может достигнуть лучших результатов, как в отношении гостей, так и в отношении окружающей среды. В Эстонии существуют 18 объектов, отмеченных знаком «Green Key». Среди них 15 отелей, распределенных по всей территории страны, 2 гостевых дома и 1 кемпинг [7].

В 2013 году Всемирная организация World Travel and Tourism Council (WTTC) выпустила журнал «Travel&Tourism. Economic Impact 2013. Estonia». По данным этого журнала можно говорить о том, что общий вклад туризма в ВВП Эстонии на 2013 год составил 2.3 млн. евро или 13.0% от всей экономики страны. К 2023 году ожидается небольшой спад инвестиций в экономику Эстонии со стороны туризма и составит 12.2% [8]. Туризм подразделяют на досуговый туризм (leisure spending) и деловой туризм (business spending). В Эстонии процентный вклад данных показателей в ВВП страны на 2012 год составил 78.2% (1.3 млн. евро) и 21.8% (0.4 млн. евро) соответственно. К 2023 году ожидается увеличение показателя досугового туризма на 3.4% каждый год в течение следующих 10 лет.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования была достигнута поставленная цель – проведен обзор лучших практик устойчивого развития туризма в Балтийском регионе на примере Эстонии и сформулированы следующие *выводы*:

1. На основе научных литературных источников были проанализированы существующие определения устойчивого туризма. Более полным и четким определением

выбрано следующее: устойчивый туризм удовлетворяет нынешние потребности туристов и принимающих регионов, охраняя и приумножая возможности на будущее. Управление всеми ресурсами должно осуществляться таким образом, чтобы, удовлетворяя экономические, социальные и эстетические потребности, сохранить культурную целостность, важные экологические процессы, биологическое разнообразие и системы жизнеобеспечения [2].

2. На примере Эстонии нами были изучены лучшие практики развития устойчивого туризма в Балтийском регионе. К одним из самых ярких примеров применения концепции устойчивого развития относится The Soomaa National Park [5]. Метод управления, применяемый в Соомаа, является отличным примером того, как зонирование, в качестве инструмента управления, помогает достичь устойчивости экосистемы. Характерной особенностью парка является то, что на его территории находится болото Kuresoo – одно из двух наиболее сохранившихся крупных болот в Эстонии. Особенную ценность парку придает тот факт, что он включен в список Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

3. Одним из индикаторов устойчивого развития является количество объектов, имеющих экологическую сертификацию. Под экологической сертификацией понимается процесс подтверждения соответствия экологическим стандартам [1]. В Эстонии существуют собственный национальный экологический знак качества турпродуктов Эстонии ENE (Ehtne ja huvitav Eesti – Настоящая и интересная Эстония) [6], а также по состоянию на начало 2014 года 18 объектов, отмеченных международным эколейблом «Green Key» Зеленый ключ (15 отелей, 2 гостевых дома, 1 кемпинг). Это в несколько раз больше, чем в ближайших странах, таких как Латвия, где таких объектов всего 5, Литва – 7 [7]. Данный факт говорит о высоком уровне социальной и экологической ответственности за устойчивое развитие туризма в Эстонии.

Список использованных источников

1. Григорьева В.В. Экологическая сертификация и стандартизация. Environmental Certification and Standardization. Учебно-методическое пособие. - СПб.: Изд-во ВВМ, 2013.-78 с.
2. Официальный сайт Всемирной Туристской Организации. Режим доступа: www.unwto.org (15.01.14).
3. Официальный сайт World Wildlife Fund. Режим доступа: <http://www.wwf.org/> (04.02.14).
4. Официальный сайт Всемирного совета по путешествиям и туризму. Режим доступа: www.wttc.org (18.01.14).
5. Официальный сайт Soomaa National Park. Режим доступа: <http://www.keskkonnaamet.ee/soom-eng> (04.02.14).
6. Официальный сайт Ассоциации экотуризма Эстонии. Режим доступа: <http://www.ecotourism.ee/eng/ecotourism-in-estonia/> (13.04.14).
7. Официальный сайт организации Green Key «Зеленый Ключ». Режим доступа: <http://www.green-key.org/> (13.04.14).
8. «Travel&Tourism. Economic Impact 2013. Estonia».

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Доброданова Е.А.

СПбГЭУ, г. Санкт-Петербург, dbrdanva@rambler.ru

Аннотация

В статье выполнен анализ возможных перспектив развития системы экологического менеджмента на территории Российской Федерации на основе выделения необходимых предпосылок.

Ключевые слова: системы экологического менеджмента, экологический менеджмент, системы менеджмента качества, стандарты ISO (ИСО)

Вводная часть

Возникшие в начале XXI в. экологические проблемы, носящие глобальный характер, ставят перед современным техногенным обществом вопрос о необходимости согласования потребностей человека с реальными возможностями окружающей природной среды. Данный вопрос был определен специально сформулированной комиссией ООН в докладе «Наше общее будущее» – результат пятилетней работы с участием сотни человек со всех континентов Земли. С этого доклада 1987 года начинается процесс закрепления и формирования концепции устойчивого развития: сбалансированности природной, социальной и экономической систем.

На существующую экологическую ситуацию в значительной мере влияет бурное развитие промышленности, транспорта, сельского хозяйства, а именно делового сообщества, определяющего способы эффективного использования ресурсов и, безусловно, несущего ответственность в формировании устойчивого развития. Нарастание проблем в сфере природопользования диктует необходимость в повышении и ужесточении требований по обеспечению экологической безопасности функционирования предприятия от производства до потребления выпускаемой продукции и оказываемых услуг, что в конечном счете является целью экологического менеджмента. Возможность эффективного применения систем экологического менеджмента для российских предприятий стала особенно актуальна с развитием рыночных отношений и интеграцией в мировую экономику. Заинтересованность организаций на создание отлаженной системы контроля за соблюдением экологических требований, способной стать основой рационального отношения к окружающей среде, увеличивается.

Данная работа была проведена с целью выявления перспективы в развитии систем экологического менеджмента в России.

Основные задачи исследования можно обозначить в следующих пунктах:

1. рассмотрение существующей системы экологического менеджмента за рубежом и в России;
2. выделение предпосылок для внедрения системы экологического менеджмента в России и дальнейшего их развития.

Объектом исследования является система экологического менеджмента.

Предметом исследования является возможность и перспективы применения систем экологического менеджмента в России.

В соответствии с принятым в международных стандартах определением система экологического менеджмента (далее СЭМ) представляет собой часть общей системы менеджмента, включающую организационную структуру, планирование деятельности, распределение ответственности, практическую работу, а также процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения, оценки достигнутых результатов и совершенствования экологической политики [2].

В разработанной Международной организацией стандартизации организации серии ISO 14000 обозначены рекомендации, цель которых заключена в предупреждении, уменьшении и устранении неблагоприятного воздействия на среду обитания и обеспечение экологической безопасности.

В перечень рекомендуемых мероприятий входит: выявление значимых экологических аспектов деятельности предприятия, продукции и услуг; обучение персонала; осуществление деятельности по обмену экологической информацией; предупреждение аварийных ситуаций; мониторинг и измерение экологических показателей деятельности предприятия и оценка из соответствия уставленным требованиям и нормативам; аудирование СЭМ.

На основе серии ISO 1400:2004 в Российской Федерации были приняты стандарты в области экологического менеджмента. Требования к построению СЭМ закреплены в основном документе серии ISO – стандарте ISO 14001:2004, действующем в России как ГОСТ Р ИСО 14001–2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению». Основным нормативным документом в области производственного экологического управления является ГОСТ Р ИСО 14004–2007. Основная цель стандарта – оказать помощь организациям, которые намерены внедрить или улучшить СЭМ.

Стандарты ИСО носят добровольный характер, организация сама определяет целесообразность их использования. Сертификация на соответствие ИСО основывается на проверке документации СЭМ. Можно выделить несколько стратегий использования экологических стандартов. Самой оптимальной принято считать первоначальное применение стандарта ИСО 14004 для разработки СЭМ, далее следует провести подготовку системы на соответствие требованиям ИСО 14001 непосредственно для сертификации.

Развитие СЭМ в мире происходит быстрыми темпами. Количество организаций, прошедших сертификацию по международному стандарту ISO 14001 постоянно возрастает, по прогнозам специалистов через 10 лет более 90% крупных компаний будут сертифицированы. В первую очередь это страны Западной Европы, Япония и США. Необходимость улучшения экологической политики и практики вследствие выхода на новые рынки с жестким природоохранным регулированием служит дополнительным стимулом для внедрения СЭМ, прохождение сертификации в значительной степени облегчает доступ на рынки этих стран. С таким положением столкнулись практически все компании Юго-Восточной Азии. За период с 2001 по 2005 года в Китае число компаний, получивших сертификаты ISO 14001 увеличилось с 1 803 до 12 683, южнокорейскими на конец 2005 года было получено 4 955.

На данный момент в Российской Федерации сертификатом соответствия стандартам серии ISO 1400 обладают 330 компаний (в Китае и Японии, на данный момент лидеров по числу компаний, получивших сертификат, эта цифра составляет соответственно 39 195 и 35 573),

большинство из которых представлено филиалами зарубежных предприятий или крупными компаниями, ориентированными на мировой рынок.

Следует отметить следующие предпосылки для внедрения СЭМ в России:

1. Ужесточение кредитными организациями предъявляемых требований. Крупнейшие банки не предоставляют кредиты без доказательства экологической целесообразности проекта.

2. Повышение внимания инвестиционных банков и др. инвесторов к экологическим показателям проектов.

3. Возрастает ответственность за воздействие на окружающую среду. Внедрение СЭМ обеспечивает организации высокую степень управляемости производственных процессов и способствует предупреждению серьезных экологических инцидентов и нештатных экологических ситуаций, сопряженных с заметными финансовыми последствиями (иски, штрафы, постоянно увеличивающиеся). В данном ключе сертификацию следует рассматривать как эффективный механизм независимой и компетентной оценки и подтверждения соответствия требованиям нормативно-правовых актов, что способствует улучшению отношения предприятий с государственными органами, уполномоченными в области охраны окружающей среды.

4. Ориентация государственной политики на решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

5. Использование экологической политики компании как инструмента конкурентной борьбы. Формирование более строгих экологических требований у потребителя. Экологическая сертификация и экологическая маркировка создают положительную оценку определенному продукту, что повышает его привлекательность для потребителя.

6. Возможность проведения совместной сертификации СЭМ и системы менеджмента качества (СМК), поскольку требования ISO 14000 во многом пересекаются с ISO 9000. Существует большой положительный опыт внедрения и функционирования на российских предприятиях СМК. Это позволит организации существенно снизить затраты на внедрение. Большая часть издержек может быть отнесена на СМК, уже успешно зарекомендовавшую себя и имеющую положительный опыт внедрения на российских предприятиях. При относительно небольших дополнительных затратах внедрение СЭМ становится более целесообразным.

7. Повышение озабоченности и интереса общественности состоянием окружающей среды. Организации все больше сталкиваются с необходимостью предоставлять и объяснять экологические последствия их деятельности. На многих предприятиях создание систем управления охраной окружающей среды и их сертификация на соответствие стандарту ИСО 14001-2004, а также обмен экологической информацией с целью создания доверия и повышения осведомленности могут устранить напряженность, а иногда и конфликты с местным населением, представителями средств массовой информации, организациями и движениями, представляющими экологические интересы населения.

В заключение можно сказать, что системы экологического менеджмента, не смотря на значительные их преимущества и уже успешно реализованные в других промышленных развитых странах, в Российской Федерации находятся на начальном этапе развития при очевидной их актуальности. Существуют необходимые предпосылки и основы для дальнейшего

развития экологического менеджмента в России и внедрения СЭМ, но также и определенные барьеры. В частности, отсутствие в стране экологического регулирования, сопоставимого со стандартами развитых или новых индустриальных стран, ведет к потере конкурентоспособности российскими компаниями и российской экономикой в целом.

Вывод: организация и государственная поддержка таких направлений как осуществление ознакомления широких кругов потребителей, общественности с результатами эффективного внедрения СЭМ и достижениями в области охраны окружающей среды; обмен опыта с зарубежными компаниями; принятие стимулирующих мер, обеспечение определенных льгот в отношении предприятий, сертифицированных на соответствие стандартам ГОСТ ИСО 14001-2007, увеличение мотивации предприятий на модернизацию через разработку системы поощрения на законодательном уровне; обучение и подготовка специалистов, внедряющих на предприятиях СЭМ – будет способствовать положительному внедрению и функционированию менеджмента и экологически ориентированных систем управления на территории Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Герасимчук И. Экологическая практика транснациональных корпораций. – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2007. – 92 с.
2. Масленникова И.С., Горбунова В.В. Экологический менеджмент: учебник. – СПб.: СПбГИЭУ, 2012. – 235 с.
3. Информационный сайт по системам экологического менеджмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.14000.ru>
4. The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14000 certificates. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iso.ch>

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Дунаева Е.С.

СПбГЭУ, г. Санкт-Петербург, dept.kem@engec.ru

Аннотация

Статья посвящена разработанной автором схеме производства пиломатериалов и сопутствующих продуктов с учетом сукцессионных процессов в естественной среде, позволяющей предельно снизить потери древесины при производстве с сохранением эксплуатируемого участка леса в естественном состоянии, не требующем восстановительных мероприятий.

Ключевые слова: сукцессия, пиломатериалы, рациональное природопользование, природоёмкость.

На сегодняшний день Россия – крупнейшая лесопромышленная страна с мощным лесохимическим комплексом. Россия – страна, где абсолютно не развито рациональное

лесоиспользование. Актуальность данного исследования заключается во внедрении рационального природопользования в условиях рыночной экономики. Для данного исследования были выбраны зрелые сосновые леса Ленинградской области. Экологическая рациональность использования древесины сосны в качестве сырья строительных материалов заключена в том, что это относительно возобновляемый природный ресурс. Продолжительность достижения деревьями кондиционных параметров составляет около 80 лет.

Цель данной научно-исследовательской работы – разработка схемы производства пиломатериалов в соответствии с положениями концепции устойчивого развития.

Основные задачи работы:

- анализ экологических закономерностей в условиях хвойных лесов;
- расчет площади природной территории заготовок сырья, благодаря которым можно обеспечить непрерывные поставки соответствующих материалов из одного места;
- максимальное снижение экологических затрат на сохранение природной территории в состоянии гомеостаза.

На первом этапе экспериментального исследования была определена плотность деревьев-источников строительных материалов. Подсчет деревьев, диаметр (в нижней части ствола) которых равен 30-55 см., производился в нетронутым сосняке на десяти различных участках площадью 1 га. Полученные данные по среднему арифметическому по всем участкам зрелого соснового леса равны 400 деловым деревьям на 1 га.

На втором этапе была разработана схема производства строительных материалов, позволяющая минимизировать потери при производстве. Для этого изначально был рассчитан выход пиломатериалов с одного хлыста по формуле усеченной пирамиды:

$$V = S' \times H \quad (1)$$

$$S' = \frac{S_1 + \sqrt{S_1 \times S_2} + S_2}{3} \quad (2)$$

Где S' - площадь усеченной пирамиды, m^2

S_1 – площадь нижнего основания пирамиды

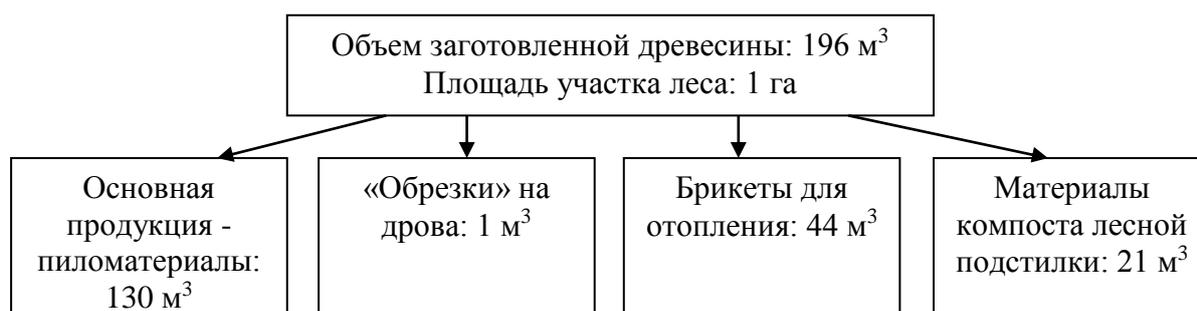
S_2 – площадь верхнего основания пирамиды

H – высота

$$S_{1,2} = 0,785d^2.$$

По полученным данным полезный объем сырья с одного дерева высотой 30 м составляет $1,96 m^3$. В результате проведенного исследования установлена базовая схема организации любого производства пиломатериалов.

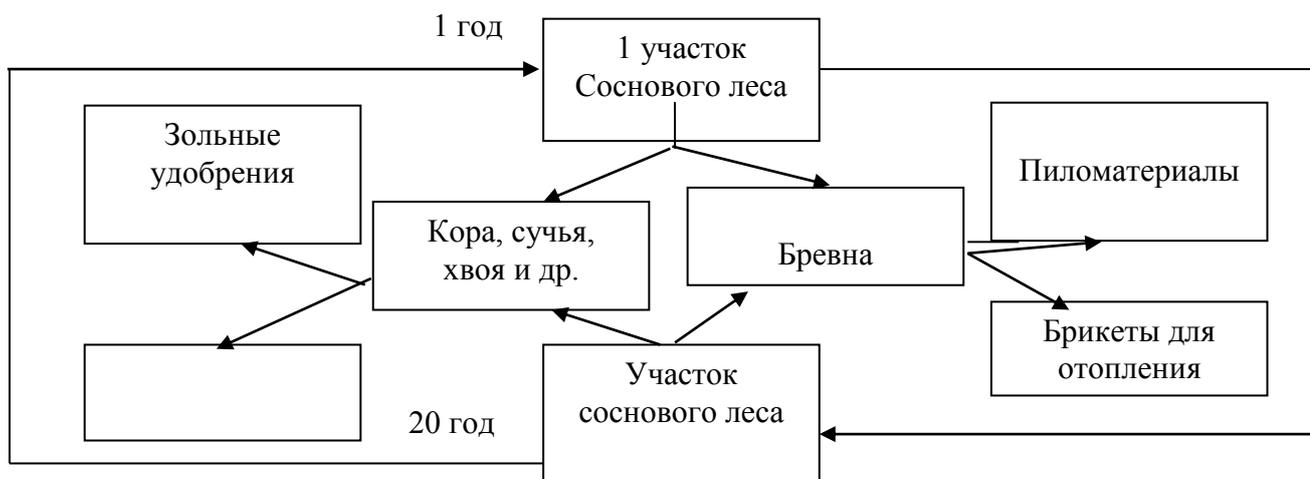
Схема 1. Базовая схема



Наличие в лесу 20 участков с 25% годовой рубкой сосны позволяет сохранить самоорганизацию экосистемы без помощи человека, т.к. повторная заготовка древесины в данном месте будет произведена через 80 лет и процесс сукцессии пройдет в необходимой мере, когда побеги сосны достигнут в диаметре около 0,4 м. Данная система рубки является экологически рациональной и не нарушает устойчивую и сбалансированную лесную экосистему.

Для сокращения потерь древесины при производстве пиломатериалов предложено создать дополнительное производство брикетов для отопления из спрессованных опилок. Из оброек путем сжигания получать зольные удобрения для ухода за лесом, так же они могут быть использованы в качестве компоста для естественной лесной подстилки.

Схема 2. Жизненный цикл пиломатериалов



Функционирование одной пилорамы с годовым выходом готовой продукции 2000 м³ требует эксплуатации 600 га лесного массива при экологически рациональном природопользовании.

В результате проведенного исследования разработана схема эколого-экономического производства пиломатериалов из сосны. В целях снижения потерь древесины введено дополнительное производство брикетов для отопления. Применение данной схемы позволит минимизировать экологический ущерб окружающей природной среде, тем самым повышая конкурентоспособность продукции на рынке ВТО.

Список использованных источников

1. Бродский А.К. Общая экология - М. Издательский центр "Академия", 2009. - 256 с.
2. Стадницкий Г.В. Экология: учебник для вузов - Химиздат, 2007. - 295 с.
3. Мякушко В.К. Экология сосновых лесов / В.К. Мякушко, Ф.В. Вольвач, П.Г. Плюта. – Киев: Урожай, 1989. – 246 с.

СОЗИДАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ МОЛОДЕЖИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Катала А.Ю., Фролова Д.С.

СПбГУ, г. Санкт-Петербург, katala_anna@mail.ru

Аннотация

В статье представлены результаты двухлетней исследовательской и практической деятельности в сфере образования для устойчивого развития на сельской территории – в Устьянском районе Архангельской области. Приведены причины низкого уровня социальной активности молодежи и представлены методы развития молодежного потенциала для его последующей реализации на своей территории. Обозначены основные итоги образовательной деятельности в рамках устойчивого развития Устьянского района и описаны предпосылки для дальнейшего распространения полученного опыта на других территориях.

Ключевые слова: образование для устойчивого развития, молодежный потенциал территории.

Для оценки эффективности мер по реализации принципов устойчивого развития в рамках местных повесток на территории существуют наборы показателей, или индикаторов. Они позволяют оценить динамику социальных, экономических и экологических изменений, происходящих на территории.

В течение двух лет группа экспертов и студентов СПбГУ, включая авторов статьи, осуществляла деятельность по реализации принципов устойчивого развития на территории Устьянского района Архангельской области. В ходе этой деятельности было выявлено, что одним из основополагающих индикаторов, позволяющих оценить результативность принимаемых мер, является активность молодежи, ее стремление действовать и самореализовываться в своем районе и в рамках общих процессов его устойчивого развития. С целью активизации молодежного потенциала и при поддержке Администрации на территории Устьянского района были разработаны и реализованы практические и теоретические занятия: игры, семинары, тренинги и др. Основная целевая группа – школьники средних и старших классов. Наиболее важные задачи, которые были положены в основу занятий, представлены ниже:

- развитие инициаторских качеств молодежи с точки зрения устойчивого развития;
- формирование способности работать в команде, творчески решать задачи, с учетом интересов каждого участника и при гармоничном взаимодействии с окружающим миром;
- повышение уровня осознанности и ответственности молодежи в процессе принятия решений;
- создание гармоничной сферы взаимодействия между учащимися разных школ и школьных округов;

- разработка и реализация проектов по изменению социальной среды на уровне школы или на уровне муниципального образования; а также участие в проектах, реализуемых на уровне района.

Актуальность настоящего исследования обоснована следующими факторами. При условии большого количества показателей устойчивого развития среди них практически отсутствуют те, которые позволяют оценить человеческий потенциал территории – способность и желание населения принимать активное участие в процессах развития и управления территорией. При этом особое значение здесь необходимо уделять роли молодежи как основной движущей силе в процессах устойчивого развития. В настоящее время во многих районах страны наблюдается пассивная гражданская позиция молодежи и ее незаинтересованность в жизни своего района. Наиболее значимые последствия сложившейся ситуации отражаются на сельских территориях, где молодое население с раннего возраста «запрограммировано» окружающей средой на то, что по окончании школы необходимо уехать из района в город с целью образования, заработка и построения карьеры. При этом человеческий ресурс территории неуклонно снижается, что постепенно ведет к вымиранию сел России. Следовательно, уже сегодня необходим поиск и разработка мер, способных изменить сложившуюся тенденцию.

Целью исследовательской и практической работы на территории Устьянского района в Архангельской области является разработка методов активизации молодежного потенциала на территории с целью личностного развития молодого населения и вовлечения его в процессы устойчивого развития района.

Основные задачи работы:

- оценка социальной обстановки на территории района и общего психологического климата среди молодежи;
- проведение ознакомительных занятий среди молодежи на тему «Образ желаемого будущего своего района» с целью выявления общей тенденции по видению района в будущем и личностной роли в его развитии;
- участие в молодежных слетах с представлением образовательных занятий по устойчивому развитию;
- организация и проведение двух летних смен по устойчивому развитию;
- поездки по школам с проведением тренингов и семинаров по устойчивому развитию для школьников и учителей;
- создание образовательного проекта «Школа позитивных действий» и его реализация на территории школьных округов района;
- укрепление связей с местной администрацией с целью получения ее поддержки в рамках реализации образовательной деятельности.

Предметом исследования являются методы активизации молодежного потенциала как показателя устойчивого развития территории.

Объект исследования – молодежь Устьянского района Архангельской области (школьники средних и старших классов, студенты).

При выполнении работы применялись следующие **методы исследования:**

- Социологическое наблюдение;
- Метод анализа документальных источников;

- Опросные методы сбора эмпирической информации: интервьюирование, анкетирование;

- Психологические и педагогические методы исследования.

Результаты исследования:

В период работы авторами статьи и группой студентов СПбГУ были организованы и проведены:

- Занятия в 10 деревнях для учеников 13 школ. Общее количество детей, посетивших занятия – 270 человек. В общей сложности было проведено более 40 часов занятий.

- Две тематические смены в летнем лагере «Колос» на территории Устьянского района. Тематика лагерей – Устойчивое развитие. В совокупности мероприятия посетило 25 школьников; смены длилась 3-7 дней.

- Слеты актива учащихся Устьянского района. За 3 сезонных слета проведены занятия с учениками 14 школ, общее количество которых – 170 человек. Общая продолжительность слётов составила 5,5 дней.

- Первый этап образовательного проекта «Школа позитивных действий», основная цель которого – научить его участникам самостоятельно разрабатывать и реализовывать социально ориентированные проекты. На первом этапе было реализовано два проекта на уровне школ.

На основании двухлетней деятельности в рамках образования для устойчивого развития с целью активизации молодежного потенциала были сделаны следующие выводы:

- проектная практическая социально-ориентированная деятельность является основным инструментом активизации молодежи, так как позволяет участникам образовательного процесса самостоятельно ставить и решать конкретные задачи с привлечением необходимых ресурсов, тем самым осознавая и измеряя собственные силы в достижении поставленных целей;

- активизация молодежи невозможна при отсутствии ее личной заинтересованности и мотивации, поэтому всем участникам проекта необходимо определять такие задачи и ставить такие цели, которые так или иначе касаются их самих. Например, в одной из школ ребята решили вопрос досуга для младших классов в своей школе, организовав для них «игровые переменки»;

- работа над мотивацией является одним из основных элементов в образовательной деятельности по активизации молодежи. Если молодое поколение будет замотивировано решать определенные задачи, то они самостоятельно смогут найти ресурсы и время;

- в основе всей деятельности по работе с молодежью одновременно лежат два принципа – индивидуальный подход и командная работа. Только через осознание своей личной роли, своих возможностей и заинтересованности возможно достижение общей, командной задачи. При этом особую роль здесь играет развитие чувства ответственности как перед самим собой, так и перед людьми, участвующими в реализации проекта.

Сельская молодежь крайне подвержена имитационным моделям поведения, в связи с чем не способна самоорганизоваться и неформально объединиться для решения каких-либо задач. В процессе образовательной деятельности в Устьянском районе у учащихся часто возникают трудности с выбором, с принятием на себя ответственности за него, практически

отсутствует способность донести до других причинность того или иного решения и отстаивать его. Ребятам намного проще действовать уже существующими схемами. Школьники с трудом могут определять цели и задачи, самостоятельно планировать свою деятельность, особенно в группе, большинство их можно охарактеризовать как исполнителей и трансляторов. В основном, в деятельности молодежи сегодня превалирует развлекательно-спортивный компонент. Социально ориентированных молодежных проектов и инициатив на сельских территориях не так много, и главными инициаторами такой деятельности являются родители и учителя.

Главным же итогом деятельности молодежной команды из Санкт-Петербургского государственного университета в рамках образовательной деятельности в Устьянском районе является факт самореализации молодежи у себя на территории. Подобного рода самореализация повышает интерес к проблемам территории, актуализирует молодежь на решение этих проблем, позволяет раскрыть свой потенциал, что упрощает процесс самоидентификации и профориентации. Разрушается негативный образ территории, приходит понимание возможностей для качественного развития территории на основе общего образа будущего.

Разработанные методики в будущем могут быть применены на других сельских и городских территориях с учетом их особенностей, а вовлечение педагогов в подобную образовательную деятельность инновационного характера может способствовать более широкому охвату аудитории с увеличением эффективности за счет более систематичной и масштабной работы.

Список использованных источников

1. Ермаков Д. С., Славинский Д. А., Черникова С. А. Дополнительное профессиональное образование в интересах Устойчивого развития. Монография. — СПб.: ВВМ, 2008. — 218 с.
2. Слостенин В., Исаев И., Шиянов Е. Педагогика. М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.
3. Фопель К. Создание команды. Психологические игры и упражнения. - М.: Генезис. - 2003. - 400 с.
4. Фопель К. Как научить детей сотрудничать. Т. 1.— М.: Генезис, 1998.— 160 с.
5. Ягодин Г.А., Аргунова М.В., Плюснина Т.А., Моргун Д.В. Экологическое образование в интересах устойчивого развития как надпредметное направление модернизации школьного образования. Монография. – М.: МИОО, 2010.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПИВОВАРЕННОЙ ОТРАСЛИ

Правиковская А.С.

СПб НИУ ИТМО ИХиБТ, г. Санкт-Петербург

Аннотация

В настоящей работе приводятся результаты совершенствования системы экологического менеджмента (СЭМ) на предприятии пивоваренной отрасли с целью интегрирования с системами менеджмента пищевой безопасности.

Ключевые слова: система экологического менеджмента, система менеджмента безопасности пищевых производств, интеграция систем менеджмента.

В соответствии с Техническим Регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов»: «При осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП (в английской транскрипции HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points)», т.е. принципах, обеспечивающих безопасность продуктов питания в критических точках управления.

При наличии на предприятии системы экологического менеджмента становится целесообразным создать интегрированную систему менеджмента, основанную на требованиях стандарта ISO 14001 и системы HACCP.

Целью данной работы является разработка документации и внедрение систем менеджмента – ISO 22000 (система HACCP), FSSC, ISO 14001 - на конкретное предприятие пищевой отрасли, занимающееся производством пищевых ингредиентов. А также интеграция данных систем.

Актуальность темы подтверждается тем, что она относится к малоизученной области разработки корпоративных систем менеджмента. Кроме того, внедрение данных систем менеджмента приносит ряд преимуществ для самого предприятия, такие как конкурентоспособность на рынке продаж, улучшение процессов производства, гарантия безопасности пищевой продукции. Эти преимущества выводят данное производство на лидирующие позиции среди конкурентов.

Разработка интегрированной системы менеджмента на предприятии позволяет решить многие проблемы, зачастую возникающие при независимом внедрении нескольких стандартов: исключить дублирование процедур и функций, упростить взаимосвязи между системами и ускорить процесс внедрения.

В данной работе анализ технологии пивоваренного производства заключался в исследовании возможности интеграции опасных факторов экологической и пищевой безопасности в цепочке создания пива.

На первом этапе рассматривалось соответствие между требованиями к системам менеджмента в соответствии с ISO 22000 и ISO 14001. Решение данной задачи возможно,

поскольку базовые принципы, сформулированные в этих стандартах соответствуют понятиям и принципам всеобщего менеджмента качества. Из таблицы 1 видно большое совпадение структуры и состава объектов стандартизации в ISO 22000 и ISO 14000. Общим для них также стало использование цикла управления PDCA (Plan - Do - Check - Action), установленного в теории менеджмента качества [1,2].

Таблица 1

Соответствие между ISO 22000 и ISO 14000

ISO 22000	ISO 14000
5.1 Обязательства руководства	2 Политика
6.3 Инфраструктура	3.2 Законодательные и другие требования
7.4 Анализ опасностей	3.1 Экологические аспекты
7.6.1 План НАССР	4.6 Операционный контроль
8.3 Управление мониторингом и измерениями	5.1 Мониторинг и измерение
7.10.2 Корректирующие действия	5.2 Корректирующие действия
8.4.1 Внутренний аудит	5.4 Внутренние аудиты
4.2.2 Управление документами	4.4 Документация
4.2.3 Управление записями	5.3 Записи
6.2 Людские ресурсы	4.2 Обучение

На данном этапе была разработана интегрированная политика, включающая стратегические направления деятельности в области, как экологической, так и пищевой безопасности.

Вторым этапом стало рассмотрение интеграции опасных факторов экологической и пищевой безопасности в цепочке создания пива.

Система НАССР является частью системы ISO 22000. Они строятся на программах предварительных мероприятий. Для облегчения интеграции с ISO 14001 в данной работе была сделана попытка построить систему экологического менеджмента по такому же принципу. Для этого были созданы экологические программы предварительных мероприятий, которые можно также назвать «Хорошими экологическими практиками».

Интеграция систем должна рассматриваться во всей цепочке создания продукции. Цепочка начинается от выращивания зерновых, получения солода и других зерновых, подготовки воды, получения продукции и заканчивается её реализацией.

При этом с точки зрения ISO 22000 пищевая безопасность должна определяться «Программами предварительных мероприятий», а с точки зрения ISO 14001 – «Хорошими экологическими практиками» (рис. 1).

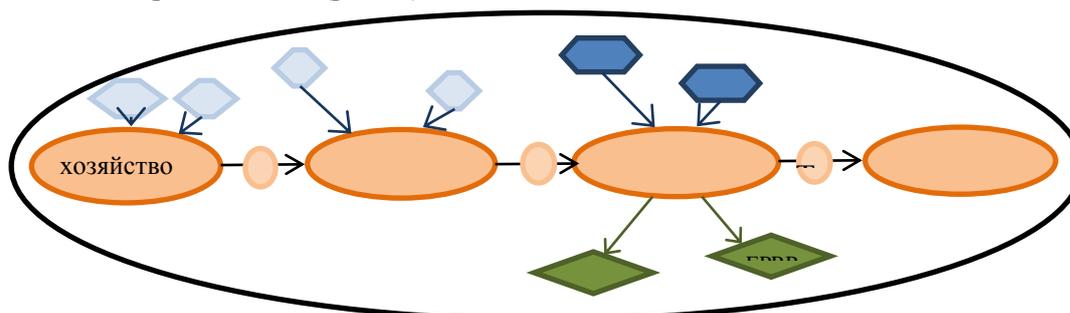


Рис. 1. Цепочка создания пива и программы предварительных мероприятий
 PRP1 – Good Farming Practice (GFP) – хорошая фермерская практика; PRP2 – Good Hygienic Practice (GHP)-хорошая гигиеническая практика; PRP3 – Good Manufacturing Practice (GMP) – хорошая производственная практика); PRP4 – Good Refer Practice (GRP) – хорошая розничная практика; EPRP1 – очистка отходящих газов; EPRP2 – очистка сточных вод.

Опасные факторы могут поступать из окружающей среды, а также быть связаны с выпуском продукции непосредственно на предприятии. В таблице 2 выявлены источники опасных факторов пищевой безопасности, поступающих из окружающей среды.

Таблица 2

Факторы пищевой безопасности, поступающие из ОС

Название	Источник опасности
Вредители хлебных запасов (насекомые, клещи)	зерновые
Вредные примеси (фузариозные зерна)	Грибы рода фузариум
Микотоксины (кроме афлатоксинов)	Продукт жизнедеятельности микроскопически плесневелых грибов, развивающихся на ячмене и солоде
Афлатоксины	Тропические зерновые и кукуруза
Токсичные элементы: алюминий, мышьяк, кадмий, свинец, железо, ртуть, медь, цинк, хром, кобальт	Вода, солод, хмель
Пестициды/Агрохимикаты	Солод, хмель, вода, вспомогательное сырье

Детальное рассмотрение опасных факторов пищевой безопасности, связанных с цепочкой создания пива, позволяет выявить факторы, которые могут возникнуть из-за неудовлетворительного состояния окружающей среды или находящиеся в окружающей среде. Рекомендованные меры управления представлены в виде Экологических программ предварительных мероприятий (EPRP), а точки экологического контроля включены в технологические схемы производственных процессов (рис. 2).

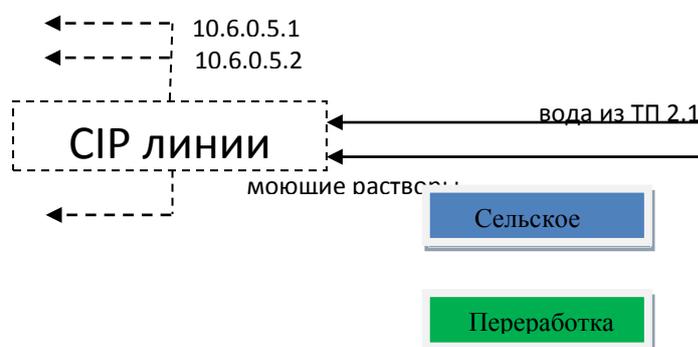


Рис. 2. Технологическая схема мойки оборудования

PRP₀№3 – Химическая опасность заражения продукта; EPRP№2 – очистка сточных вод, СІР линии – линии безразборной мойки

В результате работы были подготовлены рабочие листы по выявлению экологических рисков, рисков пищевой безопасности, а также документы интегрированных систем НАССР и ISO 14001, что представляет практическую ценность для разработчиков систем менеджмента на пищевых предприятиях.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. - М.: Стандартинформ, 2007.
2. ГОСТ Р ИСО 22000-2007. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.
3. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов Учебник. - 5-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 455 с.
4. ISO / TS 22002. Программы предварительных условий для обеспечения безопасности продуктов питания: Часть 1: Производство продуктов питания.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РФ

Анферова А.А., Изотова Е.К., Ключников Д.А.

Дальневосточный федеральный университет, г.Владивосток, ivan_deniska@inbox.ru

Аннотация

Рассмотрена характеристика состояния лесопромышленных комплексов на территориях Российского Дальнего Востока. Проведен анализ экспортных поставок лесоматериалов и выявлены наиболее типичные механизмы и схемы таможенных правонарушений.

Ключевые слова: лесные ресурсы, Дальний Восток, экспорт леса.

Устойчивому экологически безопасному использованию лесных ресурсов на юге Дальнего Востока РФ определенно препятствуют нерациональные для страны логистические лесопромышленные системы, организующие движение экспортных потоков продуктов леса в страны северо-восточной Азии. Среди факторов такой нерациональности: экспортная направленность лесопромышленной отрасли Дальнего Востока РФ и неприспособленность к изменению мировой конъюнктуры ассортиментного спроса; снижение рентабельности лесозаготовок; уменьшение ассортимента и объемов выпускаемой продукции лесоперерабатывающей промышленности; хищническая заготовка ценных пород деревьев; неудовлетворительные условия для привлечения иностранных инвестиций; неэффективность

используемых способов привлечения иностранных инвестиций в сферу лесопользования; неудачная практика работы совместных предприятий; неприспособленность к условиям Дальнего Востока РФ эксплуатируемых иностранной техники и технологий; непроработанность экономических факторов применяемых отечественных технологий; несовершенство таможенных технологий и правил (Лесной комплекс..., 2008).

Новые процессы формируются на лесных рынках Азиатско-Тихоокеанского региона. Российские леса становятся главнейшим источником удовлетворения спроса на необработанную древесину, не только традиционного партнера – Японии, но и Республики Корея, Китая. Причем последний, в силу высокой динамики экономического развития, самого крупного в мире населенческого потенциала и растущего спроса, создаст опасность усиления истощительных тенденций в лесах Дальнего Востока.

Меняется структура лесного импорта Японии и других сопредельных стран. Ввоз круглых лесоматериалов замещается продукцией переработки. Появляется реальная возможность облагораживания российского лесного экспорта. Но растет и конкуренция. Более уверенно российские экспортеры чувствуют себя на рынке малотранспортабельной продукции с невысокой степенью переработки и низкой добавленной стоимостью.

Все это идет на фоне неблагоприятных процессов в области охраны и воспроизводства лесных ресурсов, где усиливаются истощительные тенденции. Акцент на естественное воспроизводство входит в противоречие с мировыми тенденциями, где широко практикуется искусственное лесовыращивание.

Предотвращение негативных последствий в лесном комплексе Дальнего Востока, особенно в этапе переходного периода, требует активного государственного участия. Это не только новые правила поведения, соответствующее правовое «поле», но и механизмы поддержки приоритетных направлений. Прежде всего, это касается качественных изменений в системе воспроизводства лесных ресурсов. Оно должно быть более интенсивным с использованием не только современных методов охраны, но и лесовыращивания (Шейнгауз А.С., 2005).

Следующий приоритет государственного регулирования – содействие развитию лесопереработки. Новые тенденции на лесных рынках АТР только обозначают потенциальные возможности облагораживания регионального лесного экспорта. Их еще надо суметь реализовать.

Решение этой проблемы тесно связано с интенсификацией лесохозяйственной деятельности, которая снижает риски по сырью. Сегодня, в том числе и из-за них, иностранные инвесторы предпочитают вкладывать капиталы, в лесопереработку стран, где развиты плантационное и другие виды искусственного воспроизводства леса, сформирована современная система лесоохраны.

Дальневосточной оперативной таможней проведен анализ экспортных поставок лесоматериалов через порты Владивосток, Находка, Большой Камень. В ходе проверок выявлены наиболее типичные механизмы и схемы таможенных правонарушений, связанных с экспортом древесины.

1. *Недостовверное заявление количества лесной продукции, погруженной на судно.* Сложность выявления такого рода нарушений связана с тем, что, как правило, судовая партия составляет в среднем от 1000 до 7000 куб. м³. При этом определение таможней

количества груза, на борту судна предполагает большие погрешности вычислений. Это усложняется трудоемкостью определения плотности и объемной массы древесины, необходимых для подсчета объема судовой партии. Как показывает практика, экспортер совместно с судовладельцем могут без риска вывезти до 10 % сверх заявленного количества.

2. *Недостоверное заявление качества и сортности древесины.* С введением в начале 1999 года таможенной пошлины на лесную продукцию проведение экспертной оценки древесины для определения ее качественных характеристик и стоимости стало просто необходимым. Однако согласно действующему постановлению правительства РФ от 11 февраля 1999 года № 155 такая экспертиза проводится в добровольном порядке. Как показывает практика, экспертные учреждения в большинстве своем к проведению экспертизы подходят формально: зачастую, осмотрев часть леса, дают заключение о его количестве и качестве на основе данных, предоставляемых заказчиком. Участник внешне-экономической деятельности умышленно их искажает, чтобы уменьшить таможенную стоимость древесины, что впоследствии оборачивается недобором таможенных платежей.

3. *Недостоверное декларирование пород древесины.* В портах на одних погрузочных площадках происходит одновременное накапливание древесины различных пород. Например, штабеля тополя, из-за низкого качества, не пользующегося спросом за рубежом, могут располагаться среди складированных пород ясеня и дуба. Участник продаж, заявляя на экспорт партию древесины, указывает, что она в равных долях состоит из тополя, ясеня и дуба. Однако при осмотре площадок по окончании погрузки судна оказывается, что если ясеня и дуба на причале стало значительно меньше, то штабель тополя поредел лишь на несколько десятков бревен. То есть под видом более дешевой древесины, вывоз которой облагается меньшей пошлиной и не лицензируется, экспортируются ценные ее сорта.

4. *Предоставление таможенным органам поддельных актов экспертизы на лесную продукцию.* Текст о якобы проведенном осмотре древесины и ее описание вносятся в бланк экспертных учреждений, изготовленный с помощью сканера. Естественно, данные о количестве и качестве товара не соответствуют действительности.

5. *Поставки лесной продукции в КНР с незавершенной китайской стороной бартером.* Особую озабоченность таможенных органов РФ вызывает деятельность предприятий со стопроцентным капиталом китайского происхождения, которых только на территории Приморья насчитывается около 40. Зарегистрированные в РФ как хозяйствующие субъекты, они начинают изыскивать возможности по приобретению и организации поставок в КНР сырьевых видов товаров, в частности древесины ценных твердолиственных пород. И, как правило, экспортные поставки производятся по бартерным контрактам, заключенным на значительные суммы в долларовом исчислении (Леонтьев Р.Г., 2002).

Для нормализации экспорта лесной продукции, повышения эффективности экологического менеджмента и его контроля со стороны таможенных органов необходимо внесение изменений в нормативно-правовые акты, регулирующие экспорт древесины: закрепить законодательно порядок представления экспертной оценки древесины; ужесточить ответственность экспертов, вплоть до уголовной, за достоверность сведений, содержащихся в акте экспертизы; организовать специализированные склады временного хранения и т.д.

К сожалению, современное законодательство в значительной степени ограничивает

территориальные органы управления в формировании фондов поддержки, инструментов аккумулирования ренты, образующейся в лесозаготовительных производствах, и её перераспределение в пользу перспективных направлений. Поэтому нужна специальная правовая основа, позволяющая вводить в лесные платежи составляющую, перечисляемую в специальный фонд развития регионального лесного комплекса или оставляемую предприятию, реализующему краевую лесную политику.

Список использованных источников

1. Лесной комплекс Российского Дальнего Востока: аналитический обзор. 2 изд. -Хабаровск: РИОТИП, 2008. -192 с.
2. Природопользование на Дальнем Востоке России и в Северо-Восточной Азии: интеграция и потенциал для устойчивого развития/Под. ред. А.С. Шейнгауз. -Владивосток-Хабаровск: Издательство «Дальнаука», 2005. -526 с.
3. Леонтьев Р.Г. Факторы нерациональности промышленного лесопользования Дальнего Востока РФ / Проблемы устойчивого развития регионов в 21 веке. Материалы международного симпозиума. Бирибиджан: ИКАРП ДВО РАН, БГПИ, 2002. – 350 с.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМА НА ХАРЬКОВЩИНЕ

Жадан А.В.

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков, Украина.

Украинский сельский туризм может стать визитной карточкой нашего государства на международном туристском рынке, о чем свидетельствует желание иностранцев познакомиться с историческим и природным потенциалом Украины.

Тематика и виды экскурсий, которые можно проводить и в сельской местности, очень разнообразны. Основой для подготовки экскурсий в сельской местности могут стать материалы краеведческих и мемориальных музеев, как государственных, так и работающих на общественных началах (в школах или при клубах). Именно работники и активисты этих организаций организуют и проводят поисковую, методическую и экскурсионную работу в сельской местности.

Система экологического менеджмента туризма должна базироваться на таких принципах: ориентации на экологическое сознание туристов и организаторов туристической деятельности; экономической результативности и прибыльности отрасли; своевременном и эффективном решении и предотвращении экологических проблем.

Специфика зеленого туризма как вида экономической деятельности заключается не только в удовлетворении потребностей потребителей в отдыхе, но и в осуществлении весомого влияния на другие сектора сельской экономики через диверсифицированные связи. Туристов интересует не только природный потенциал территории, а также и их

экономические издержки за предоставленный им отдых. Поэтому для полной информации для туристов разумным является просчитать их расходы.

Основная цель предпринимателей, которые планируют предоставлять услуги по экологическому туризму, является формирование спроса на предлагаемые услуги. Для достижения этой цели целесообразно использовать заниженные цены, так называемые цены проникновения. Они предназначены для содействия увеличению объема сбыта туристических услуг с улучшенными экологическими характеристиками.

Поскольку при установлении цен туристических путевок существенное влияние оказывает уровень цен конкурентов, каждый предприниматель должен проанализировать цены на подобные услуги, предоставляемые конкурентами, и отличительные особенности услуг, предоставляемых его фирмой.

В данной работе проведено исследование цен для различных «зеленых» маршрутов (эконом-вариант) в Украине. Результаты анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Стоимость путевки по «зеленым» маршрутам в Украине

Маршрут	Стоимость грн./чел. за 1 сутки
Усадьба «Жемчужина Закарпатья»	200-400 [14]
Усадьба «Жемчужина степи»	200 [18]
Усадьба «Улей»	310-360 [17]
Усадьба «Хата рыбака»	250-300 [15]

Итак, средняя стоимость путевки по «зеленым» маршрутам в Украине составляет – 280 грн. /сутки на 1 чел.

Поскольку издержки производства и сбыта определяют минимальную цену на услуги, в работе приведен ориентировочный уровень расходов, как переменных, так и постоянных, при предоставлении услуг по зеленому туризму.

К постоянным затратам при предоставлении услуг зеленого туризма, которые практически не меняются с увеличением объема предоставления услуг, были отнесены, например, амортизация транспортных средств, необходимых для обеспечения экскурсионной деятельности, арендная плата за использование здания мини-отеля, оплата труда экскурсовода, заработная плата руководства и персонала мини-отеля (табл. 2).

К переменным расходам предприятия, которые напрямую зависят от объемов предоставленных услуг, были отнесены расходы на обеспечение 3-х разовым питанием, расходы проживания с учетом коммунальных расходов, расходы на топливо для автомобиля (табл. 2).

Таблица 2

Экономическое обоснование развития зеленого туризма в Шевченковском районе Харьковской области

Статья расходов	Стоимость, грн
Переменные расходы на 1 чел/сутки, грн., в т.ч.:	
- расходы на 3-х разовое питание;	50
- расходы на проживание.	60

Сумма переменных расходов, грн.	110*
Постоянные расходы (за сезон), в т.ч.:	
- прямолинейная амортизация транспортных средств;	4000
- арендная плата за использование здания мини-отеля;	6000
- заработная плата технического персонала;	54 000
- заработная плата руководителя фирмы;	24 000
- оплата услуг экскурсовода;	6 000
- другие постоянные расходы (стоимость работ по спецооборудованию помещения мини-гостиницы);	1 000
- расходы на рекламу	5 000
Сумма постоянных расходов, грн.	100 000

* Общее количество мест для размещения отдыхающих в помещении мини-отеля - 25 чел.

При определении оптимальной цены на услуги по зеленому туризму в районе исследования с «методом получения целевой прибыли» приняты следующие условия:

- варианты запланированного уровня инвестированного капитала для расчетов: 25 тыс. грн.; 50 тыс. грн.; 75 тыс. грн.; 100 тыс. грн.;

- варианты запланированной нормы чистой прибыли на вложенный капитал, при которых проводились расчеты: 10%; 20%; 30%;

- альтернативные варианты цен, которые охватывают диапазон цен конкурентов на аналогичные экологические услуги: 185 грн. на 1 чел. /сутки; 240 грн. на 1 чел. /сутки; 300 грн. на 1 чел. /сутки;

- ориентировочные переменные издержки деятельности для региона исследования составляют 110 грн. на 1 чел. /сутки;

- ориентировочные постоянные расходы деятельности для региона исследования за сезон составляют 100 тыс. грн.;

- действующая в Украине ставка налога на прибыль составляет 19%.

По результатам расчетов можно определить, что в случае выбора цены услуг на уровне 185 грн. на 1 чел. /сутки, безубыточный объем услуг равен 11 чел./сутки в течение всего сезона (4 месяца). При норме прибыли на инвестированный капитал 10% объем услуг (программы деятельности), обеспечит желаемую величину прибыли на инвестированный капитал и возмещение всех расходов деятельности, возрастает от 11 - 12 чел./сутки до 12 - 13 чел./сутки в зависимости от размера инвестированного капитала (от 25 тыс. грн. до 100 тыс. грн.). При норме прибыли на инвестированный капитал 30% программа деятельности должна вырасти от 12 чел./сутки до 15 чел./сутки при росте инвестированного капитала от 25 тыс. грн. до 100 тыс. грн.

Выбирая цену экологических услуг на уровне 240 грн. на 1 чел./сутки, безубыточный объем услуг равен 6 чел./сутки в течение всего сезона (4 месяца). Наиболее оптимальная программа деятельности является 7 - 8 чел./сутки для диапазона инвестированного капитала 25 - 100 тыс. грн. при норме прибыли на инвестированный капитал 20%. Необходимо отметить, что при норме прибыли на инвестированный капитал 30%, рассчитанный объем

услуг находится за пределами точки безубыточности, что приведет к появлению убытков предпринимателя.

При выборе максимальной цены услуг 300 грн. на 1 чел./сутки, безубыточный объем услуг составляет 4 чел./сутки в течение всего сезона (4 месяцев). Наиболее оптимальной программой деятельности является 5 - 6 чел./сутки для диапазона инвестированного капитала 25 - 100 тыс. грн. при норме прибыли на инвестированный капитал 30%.

Таким образом, используя предложенные методы анализа в процессе планирования предпринимательской деятельности, предприниматель имеет возможность выбрать программу деятельности (т.е. объем услуг, планируется предоставить) с учетом:

- размера инвестированного капитала;
- желаемой нормы чистой прибыли на инвестированный капитал;
- существующих рыночных цен на подобные услуги;
- издержек производства и возможностей сбыта.

Как вид экономической деятельности зеленый туризм включает в себя другие формы предпринимательства (агротуризм, фермерский и экологический туризм) и представляет собой совокупность отношений по поводу туристско-рекреационной деятельности различного целевого направления в сельской местности под влиянием факторов локализации (сельской местности, или среды), избирательности (потенциальных потребителей) и реализации (индустрии и инфраструктуры зеленого туризма). С предпринимательской точки зрения, – это самостоятельная, систематическая, рискованная хозяйственная деятельность по предоставлению комплекса основных и сопутствующих услуг с целью получения экономического, социального или иного эффекта.

Развитие зеленого туризма позволит решить многие сельские проблемы. Благодаря настойчивости жителей и желанию развивать туризм на селе в Шевченковском районе будет больше возможностей для занятости населения, развития инфраструктуры, пополнение бюджета района.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Хисматуллин И.Р.

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа,
hismatullin87@mail.ru

Аннотация

В статье анализируется современная государственная экологическая политика Республики Башкортостан на основе нормативных законодательных актов и механизмов природопользования. Отмечается значение правовой обоснованности и рациональности их применения для оценки условий жизни общества.

Ключевые слова: экологическая политика; экологические проблемы; экологическая устойчивость; экологическая безопасность; экологические программы; экологическое предпринимательство.

Проблемы охраны окружающей среды в последнее десятилетие приобрели особую актуальность. Кроме того, стало ясно, что решить их в одиночку – это задача практически невыполнимая. Таким образом, необходимо комплексное решение экологических проблем, и особое внимание следует уделить аспектам рациональной организации этого решения. В выработке управленческих решений должны быть задействованы все уровни управления, к которым относятся: межгосударственный, федеральный, региональный, муниципальный, а также корпоративный уровни выработки эффективной политики защиты окружающей среды и формирования экологической культуры и социально ответственного поведения. Более того, следует сказать, что в идеале экологически ответственным должен быть каждый человек как носитель сознания и культуры [3].

В условиях повышения ответственности субъектов Российской Федерации (РФ) за состояние окружающей среды, как важнейшего показателя качества жизни и эффективности местного управления, возрастает роль и значение региональной экологической политики. Данное положение *актуализирует* исследования экополитических процессов в регионах РФ.

Целью данной работы является анализ реализуемой в Республике Башкортостан (РБ) экологической политики, исследование её экономического механизма, а также возможных путей её совершенствования.

Задачами исследования являются:

- 1) анализ регионального природоохранного законодательства;
- 2) выявление основных экологических проблем РБ;
- 3) определение необходимых мероприятий в рамках совершенствования экополитики региона;
- 4) оценка экономического механизма реализации экологических программ.

Предмет исследования: природоохранное законодательство и экологическая политика РБ.

Объект исследования: внутренняя региональная политика РБ.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. определены главные цели экологической политики государства, в частности значительное улучшение экологических условий жизни человека, формирование сбалансированной, экологически ориентированной модели развития экономики и экологически конкурентоспособных производств. В Стратегии социально-экономического развития РБ до 2020 г. представлены основные направления обеспечения экологической устойчивости республики. Сформирована и последовательно реализуется базирующаяся на основе федерального закона «Об охране окружающей среды» республиканская политика в области экологии, направленная на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. В рамках защиты жизни и здоровья населения от отрицательного воздействия, обусловленного загрязнением окружающей среды, в республике принят Экологический кодекс РБ. Законодательно регламентируется

экологическое предпринимательство для реализации природоохранных мероприятий и экологической безопасности республики.

Несмотря на принятые нормативные законодательные акты, в регионе существуют определённые экологические проблемы:

1) загрязнение атмосферного воздуха в результате выбросов промышленных предприятий. В частности, предприятия нефтеперерабатывающей, нефтехимической, нефтедобывающей и электроэнергетической отраслей промышленности производят около 70% объёма выбросов промышленных объектов республики в атмосферный воздух;

2) постоянное увеличение количества отходов производства и потребления, в т.ч. и токсичных. На территории республики в отвалах и хранилищах накоплено около 55 млн. т только твёрдых отходов, а общее количество токсичных отходов достигло 365,313 тыс. т.

Для проведения эффективной экологической политики в регионе необходимы меры с чётко выраженной экономической ориентацией:

1) введение экологических налогов, при этом система налогов должна предусматривать повышенные налоги на отрасли и секторы, находящиеся в начале природно-продуктовой вертикали, связанные с добычей или эксплуатацией природных ресурсов, что будет способствовать рациональному и экономному использованию природных ресурсов. И наоборот, пониженными налогами должны облагаться обрабатывающие, обслуживающие, инфраструктурные отрасли, находящиеся ближе к концу природно-продуктовой вертикали, что, несомненно, стимулирует развитие этих отраслей;

2) платежи и штрафы за загрязнение окружающей среды, которые призваны компенсировать экстерналии, наносимые предприятиями-загрязнителями. При этом необходимо учитывать тот факт, что платежи за загрязнение являются средством реализации принципа «загрязнитель платит», а значит, будет стимул к их минимизации через строительство очистных сооружений;

3) принятие природоохранных стандартов и нормативов. В частности в республике с марта 2013 г. действует система добровольной сертификации объектов недвижимости «Зелёные стандарты». Она создана для организации и проведения добровольной сертификации объектов недвижимости с целью минимизации негативного воздействия объекта недвижимости на окружающую среду, рационального использования природных ресурсов. Наличие сертификата подтверждает, что при строительстве объекта использовали экологически безопасные материалы и передовые энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии. На базе системы добровольной сертификации объектов недвижимости был разработан национальный российский стандарт по экологическим требованиям в строительстве, который стал первым комплексным документом, согласовывающим интересы и потребности строительной отрасли с широкими требованиями экологического характера;

4) реализация региональных или отраслевых экологических программ. Республиканская целевая программа «Экология и природные ресурсы РБ (на 2004-2010 гг. и период до 2015 г.)» [2] предусматривает улучшение качества жизни населения республики за счёт сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды, в рамках которой предусматриваются следующие мероприятия:

- снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий за счёт внедрения малоотходных и ресурсосберегающих технологий;
- снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспортных средств за счёт использования альтернативных видов топлива;
- снижение выбросов вредных веществ в атмосферный воздух;
- уменьшение загрязнения земель тяжёлыми металлами и другими химическими веществами;
- сокращение количества отходов.

Экономический механизм охраны атмосферного воздуха реализуется через взимание платы за загрязнение окружающей природной среды выбросами вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух с физических и юридических лиц в соответствии с законодательством РФ. Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления определены законодательно. Стимулирование экономного использования водных ресурсов, а также охраны водных объектов определено в Водном кодексе РФ. Ущерб от загрязнения земель химическими веществами регламентирован в нормативном документе, предназначенном для определения размеров денежных средств, которые должны взыскиваться с виновных юридических и физических лиц в возмещение нанесённого ими ущерба.

На снижение отрицательных воздействий от захоронения отходов, проявляющихся в ухудшении жизненных условий и снижении продуктивности природных ресурсов, направлена республиканская целевая программа «Совершенствование системы управления твёрдыми бытовыми отходами в РБ» на 2011-2020 гг. [1] Приоритетным направлением в области обращения с твёрдыми бытовыми отходами считается переход от захоронения к их использованию в качестве вторичного сырья. С целью реализации экономического механизма регулирования сферы обращения с отходами в РБ создаются благоприятные условия для экологического предпринимательства в целях охраны окружающей среды. Поскольку индустрия рециклинга в регионе ещё только формируется, она нуждается в серьёзной государственной поддержке предпринимательской деятельности, которая реализуется в форме софинансирования инвестиционных проектов, предоставления грантов, субсидий субъектам экологического предпринимательства.

Экологическая эффективность республиканской целевой программы «Экология и природные ресурсы РБ (на 2004-2010 гг. и период до 2015 г.)» [2] достигается за счёт восстановления и сохранения лесных, водных, биологических ресурсов, природных ландшафтов, плодородия лесных почв и сельхозугодий, сохранения биологического разнообразия, уменьшения ущерба природе и сохранения здоровья населения. Социальная эффективность программы обеспечивается путем сохранения существующих и создания новых рабочих мест (ориентировочно в количестве 1000 мест), занятости населения сельских районов, развития экологического туризма, охватывающего почти все районы республики.

Особое внимание в республике уделяется привлечению средств из федерального бюджета через вступление в различные программы.

При разработке экономического механизма реализации целевых программ необходимо предусматривать их потенциальное воздействие на среду и закладывать в такие программы пакет соответствующих превентивных и компенсирующих природоохранных мероприятий, например, платность природопользования, продажа прав за загрязнение, экологическое страхование и др.

Введение платного природопользования способствует рациональному использованию природных ресурсов, например, плата за право пользования природными ресурсами. Платное природопользование определяет систему экономического стимулирования природоохранной деятельности и заставляет «загрязнителей» разрабатывать мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды.

Наиболее реально в условиях РБ введение углеродного налога – налога на выбросы углерода в результате сжигания ископаемого топлива.

Большие перспективы имеет развитие рыночных механизмов продажи прав на загрязнение, упрощённая схема которой выглядит следующим образом. В рамках ограниченной территории вводится лимит на определённую сумму выбросов загрязняющих веществ, которая не может быть превышена при строительстве или реконструкции нового объекта. Попадая в рамки жёстких экологических ограничений, строящееся предприятие вынуждено либо создавать надёжную систему очистки, либо покупать право на загрязнение у соседнего предприятия. В результате общая сумма загрязнений не увеличивается, а сумма расходов на охрану окружающей среды минимизируется [4, с. 279].

Важными направлениями региональной экологической политики РБ являются формирование экологической культуры населения, экологическое просвещение и информирование, воспитание бережного отношения к природе и рациональному использованию природных ресурсов.

Список использованных источников

1. Республиканская целевая программа «Совершенствование системы управления твёрдыми бытовыми отходами в РБ» на 2011-2020 гг. // Правительство РБ. – URL: http://www.pravitelstvorb.ru/regulatory/programs/ric_quot_improvement_of_municipal_solid_waste_quot_in_the_2011_2020_year.php?clear_cache=Y. – (дата обращения: 20.10.2014).
2. Республиканская целевая программа «Экология и природные ресурсы РБ (на 2004-2010 гг. и период до 2015 г.)» // КонсультантПлюс. – URL: <http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW140;n=21569>. – (дата обращения: 23.10.2014).
3. Хафизова К.Н. Гражданские инициативы: роль и значимость в экологической политике РФ // Вестник Казанского технологического университета. – 2006. – № 3. – С. 202-208.
4. Экология и экономика природопользования / под ред. Э.В. Гирусова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 607 с.

СЕКЦИЯ 6. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Иванцова Е.А., Овсянкин Р.В.

ВолГУ, г. Волгоград, roma-ovsyankin25@yandex.ru

Аннотация

В статье выполнен анализ формирования системы экологического преподавания экологических знаний в школе. Освещены нормативно-правовые аспекты, рассмотрены проблемы современного экологического образования в российской школе, и перспективы его развития.

Ключевые слова: экологическое образование, охрана окружающей среды.

В настоящее время проблема экологического образования подрастающего поколения с целью формирования экоцентрического отношения к окружающему миру, повышения уровня экологических знаний является одной из основных, стоящих перед современной системой российского образования.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что проблема экологического образования тесно связана с другими экологическими проблемами, результатом которых является ухудшение состояния окружающей природной среды, более того, как показывает опыт многих европейских стран, эффективно работающая система экологического образования позволяет снизить уровень негативного воздействия на окружающую среду, путем формирования ценностных экологических ориентиров в обществе.

Целью исследования является изучение проблем и перспектив экологического образования в РФ.

Задачами исследования являются:

1. Анализ нормативно-правовой базы в сфере экологического образования.
2. Изучение методики преподавания экологии на школьном уровне.
3. Анализ проблем.
4. Разработка стратегии развития системы школьного экологического образования.

В настоящее время поддержание нормального функционирования глобальной экономической системы требует вовлечения значительных объемов ресурсов, что нарушает целостность экологической оболочки планеты и приводит к необратимым изменениям, затрагивающим общество и саму экономическую систему, вызывая новый виток экологических конфликтов. Процессы глобализации, интенсификации производства, освоения все новых пространств планеты, постоянный рост населения приводят к тому, что действия конкретного человека по отношению к окружающей среде не рассматриваются в

ракурсе тех изменений, которые отдельный человек привносит в нее, ввиду их незначительности по сравнению с экологическими эффектами от деятельности целых отраслей хозяйства или экономики в целом. Такое мировоззрение позволяет человеку снять ответственность за действия, направленные на окружающую среду. Тем не менее, учитывая тот факт, что в настоящее время на планете, практически не осталось пространств, не затронутых хозяйственной деятельностью, не вовлеченных в глобальные экономические процессы, не освоенных человеком, экологическое воздействие каждого из 7 миллиардов жителей планеты в совокупности приводит к тем негативным эффектам, с которыми сталкивается человечество последние 50 лет.

Предметом исследования является экологическое образование в старших классах.

Объектом исследования является сам процесс образования.

Становится, очевидно, что в данной ситуации, утилитарность экологических знаний, их элитарность, приводит к тому, что действий людей, обладающих ими, недостаточно для того, чтобы изменить сложившуюся ситуацию к лучшему. В настоящее время ведется активная подготовка экологов для предприятий различных отраслей экономики, разрабатываются все новые природоохранные мероприятия, совершенствуется экологическое законодательство, но без системы экологического образования невозможно формирование экологически ориентированного общества, каждый член которого отдает себе отчет о своих действиях, направленных на окружающую среду, принимает экологически взвешенные решения.

В условиях российских реалий проведение реформы образования с целью внедрения предмета экологии и области экологических знаний в программы учебных предметов реализуемо в большей степени лишь с помощью жесткого административного регулирования. Исторически сложившийся экстенсивный путь освоения экологического пространства, природных ресурсов препятствует формированию экологического образования.

В настоящее время подготовлена нормативно-правовая база, регулирующая процесс экологического образования. Принятый 10 января 2002 г. Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» является одним из основополагающих документов, в котором также освещены вопросы внедрения области экологических знаний в систему образования Российской Федерации. В ст. 71, гл. XIII «Основы формирования экологической культуры» закона сказано, что в целях формирования экологической культуры и профессиональной подготовки специалистов устанавливается система всеобщего и комплексного экологического образования, включающая в себя дошкольное и общее школьное образование, среднее и высшее профессиональное образование, послевузовское образование и профессиональную переподготовку, повышение квалификации специалистов, а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, учреждения культуры, природоохранные учреждения и т.д.

В ст. 72, п. 1 закона сказано, что преподавание основ экологических знаний осуществляется в дошкольных, школьных общеобразовательных учреждениях и учреждениях высшего и дополнительного образования, независимо от их профиля и организационно-правовых форм. В ст. 74 отражена необходимость всеобщего

экологического просвещения населения, в котором должны принимать участие все уровни власти РФ, органы местного самоуправления, средства массовой информации и т.д. [1].

Также в 2002 г. была принята Экологическая доктрина Российской Федерации, одобренная распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р, в которой одной из основных целей является формирование экологического мировоззрения у населения. Таким образом, при наличии подготовленной нормативно-правовой базы, решение вопросов формирования системы экологического образования откладывалось вследствие отсутствия государственной политики в области экологического образования населения [1].

В последнее десятилетие заметны позитивные изменения в решении данного вопроса, экологические знания начинают интегрироваться в школьные программы по таким учебным предметам, как «Окружающий мир», «Биология», «География», «Природоведение». Помимо этого, вводятся элективные курсы и факультативные занятия, разрабатываются программы к ним. В перечень вопросов единого государственного экзамена (ЕГЭ) включены вопросы экологического характера в рамках таких учебных дисциплин как «География» и «Биология». Тем не менее, нужно отметить, что процессы внедрения экологических знаний в учебные предметы проходят достаточно пассивно, и одной из проблем, возникающих у обучающихся при подготовке к сдаче ЕГЭ по предметам «География» и «Биология», является отсутствие знаний при решении заданий экологического характера. Причиной этого является, то, что вопросы, включенные в задания единого государственного экзамена, не в полной мере освещены в рамках учебных программ. В настоящее время уже вводятся новые учебные программы, в которых приводится актуализированная информация, а вопросам экологии отводится больше времени, но как отдельный предмет, экология преподается лишь в немногих учебных заведениях, таких как, например, специализированные гимназии с экологическим уклоном.

Также одной из проблем является то, что в период Советского Союза, взаимодействие человека и природы рассматривалось в чисто экономических аспектах, с позиций ее преобразования на благо советского общества. Такая позиция противоречит основным пунктам Концепции Устойчивого развития, которые также поддержала и приняла Российская Федерация, положения которой отражены в Экологической доктрине РФ.

Одним из перспективных направлений в области расширения системы экологических знаний у обучающихся старших классов, является внедрение летних экологических практик, формирующих прикладные знания и навыки в области исследования состояния окружающей среды. Такая практика могла бы включать в себя блок обучения простым прикладным исследованиям почвы, проведения лесопатологического обследования древесных насаждений пришкольного участка и т.д. Совершенствование материально-технической базы позволило бы проводить простой мониторинг окружающей среды, что расширило бы возможности по освоению экологических знаний в школе. В настоящее время в рамках государственных федеральных и региональных программ проводится модернизация, в результате которой в школы поступает новое учебное оборудование, в том числе и для проведения простых экологических исследований.

Результаты исследования показывают, что реформа системы школьного образования, проводимая на протяжении уже десяти лет, должна включать в себя не только

преобразование методики преподавания и системы контроля знаний, но и расширять возможности доступа к области экологических знаний с целью формирования экологического мировоззрения у подрастающего поколения страны.

Список использованных источников

1. Федеральный закон "Об охране окружающей среды". – 1.09.2014. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12125350/>

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В ВУЗЕ НА ПРИМЕРЕ РУДН

Астапкович М.П., Енчилик П.Р., Кириллова А.Д., Щербина Е.А., Старовойтова Н.,
Мартьянова В.Ю.

РУДН, г. Москва, nomo1001@mail.ru

Аннотация

В статье описана разработка пилотного проекта по организации раздельного сбора отходов и его внедрение в 2014 году на базе экологического факультета Российского Университета Дружбы Народов.

Ключевые слова: раздельный сбор отходов, твердые бытовые отходы, сортировка отходов, зелёное администрирование.

Утилизация коммунально-бытовых отходов является одной из сложнейших экологических проблем городов. В Московской области существует 39 лицензированных полигонов ТБО [2], многие из которых переполнены, по неофициальным данным, число свалок достигает 110. Такое расточительное отношение к мусору в Московской области и в стране в целом приводит к загрязнению окружающей среды, громадным потерям вторичного сырья, низкой эффективности национальной экономики, выводу земель из хозяйственного оборота. Но утилизация отходов экономически целесообразна лишь при условии разделения отходов при их сборе.

Актуальность данной работы состоит в том, что внедрение раздельного сбора отходов (РСО) на базе РУДН будет способствовать объединению активистов, волонтеров, специалистов и экспертов, что сформирует экологически ответственное сообщество, способное на активную научную и просветительскую деятельность для повышения экологической культуры современной молодежи.

Цель данной работы заключается в модернизации системы обращения с отходами в РУДН, которая позволит университету сократить объемы вывозимых на полигон отходов за

счет их переработки. Университет в данном случае становится экологически ориентированным учреждением.

Основные задачи заключались в следующем:

- Сформировать у студентов и сотрудников РУДН привычку разделять свои отходы;
- Сформировать у студентов и сотрудников РУДН бережное отношение к энергетическим и материальным ресурсам, повысить общий уровень экологической культуры;
- Наладить экономически устойчивую систему обращения с отходами в РУДН, наносящую при этом минимальный вред окружающей среде;
- Создать систему, удобную для масштабирования и распространения.

Предметом исследования является процесс внедрения практики РСО в РУДН на базе экологического факультета и становления экологического сознания у сотрудников и студентов университета.

Объект нашего исследования – студенты и сотрудники факультета, сортирующие свои отходы, вывозом и утилизацией которых занимаются специализированные компании.

Выбранная нами *методика* проста: активное просвещение и агитация по программе РСО, периодическое анкетирование, которое позволяет установить динамику роста экологической культуры студентов, мониторинг мест сбора отходов, содержимого урн раздельного сбора отходов и составление отчета о корректности их заполнения, затем вывоз на станции по досортировке.

Перед внедрением проекта на факультет было проведено социологическое исследование в марте 2013 года, которое показало, что 75% студентов и сотрудников экологического факультета готовы начать сортировать свои отходы [1].

Для оценки эффективности первого этапа информационной кампании (апрель – октябрь 2014 года), направленной на информирование и мотивирование студентов и сотрудников экологического факультета РУДН разделять собственные ТБО, было проведено исследование, призванное показать степень вовлеченности студентов и сотрудников в сортировку отходов. Исследование заключалось в анализе содержимого урн для раздельного сбора отходов.

Полученные результаты

По полученным результатам видно (таблица 1), что наиболее простым представляется выделение из общего потока ежедневных отходов металлических и бумажных изделий. Урны для этих видов отходов заполняются наиболее корректно – 100% и 84% соответственно.

Низкие показатели корректного использования урн для стекла, вероятно, связано с небольшим количеством образующихся стеклянных отходов на факультете, в связи с чем возрастает удельный вес случайно попавших отходов и замусоривания в результате вандализма.

Наименее корректно студенты и сотрудники факультета сортируют пластмассы. Только каждый третий предмет, выброшенный в урны для пластмасс, подходит для переработки (на предмете есть маркировка РЕТ). Это может быть связано с большим разнообразием типов полимеров, используемых в быту и недостаточно выраженной маркировкой изделий из пластмассы, что затрудняет распознавание и сортировку.

Ниже приводятся обобщенные результаты исследования

Таблица 1

Анализ содержимого урн для раздельного сбора отходов

Бумага, 3 урны			
	Корректно	Некорректно	Всего
Корректность использования	84%	16%	100%
Пластмасса (РЕТ), 3 урны			
Корректность использования	28%	72%	100%
Стекло, 1 урна			
Корректность использования	39%	61%	100%
Металл, 1 урна			
Корректность использования	100%	0%	100%

В сентябре 2014 года в здании экологического факультета на каждом этаже было установлено по 2 урны для раздельного сбора отходов. Всего 6 урн – 3 для бумаги, 3 для пластмассы. Размещение урн продиктовано техникой пожарной безопасности, объёмом образующихся отходов в разных помещениях и соображениями комфорта студентов и сотрудников. Позже, в ноябре, были установлены 2 дополнительные урны для раздельного сбора стекла и металла.

На момент написания данной работы, отходы, образующиеся в результате функционирования экологического факультета РУДН, разделяются на 4 фракции (таблица 2).

Таблица 2

Раздельно собираемые фракции ТБО в здании экологического факультета РУДН

№	Фракция	Состав	Код по системе RIC (ASTM D7611)	Код отхода по ФККО-2014	Класс опасности по ФККО
1	Пластмасса	Лом и отходы изделий из полиэтилентерефталата незагрязненные	01 (РЕТ/РЕТЕ)	43418101515	V (практически неопасные)
№	Фракция	Состав	Марка макулатуры по ГОСТ 10700-97	Код вида отхода по ФККО-2014	Класс опасности по ФККО
2	Бумага (макулатура)	Использованные мешки бумажные невлагопрочные (без битумной пропитки, прослойки и армированных слоев)	МС-4А	405 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)
		Отходы потребления гофрированного картона	МС-5Б	405 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)
		Отходы потребления картона всех видов (кроме	МС-6Б	405 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)

		электроизоляционного, кровельного и обувного) с черно-белой и цветной печатью			
		Использованные книги, журналы, брошюры, проспекты, каталоги, блокноты, тетради, записные книжки, плакаты и другие виды продукции полиграфической промышленности и бумажно-беловых товаров с однокрасочной и цветной печатью, без переплетов, обложек и корешков, изданные на белой бумаге	МС-7Б	405 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)
		Отходы потребления газет и газетной бумаги	МС-8В	405 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)
		Отходы потребления бумаги и картона черного и коричневого цветов, бумаги с копировальным слоем	МС-12В	405 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)
		Отходы потребления различных видов картона, белой и цветной бумаги, обложечной, светочувствительной, в том числе запечатанной на аппаратах множительной техники, афишной и пачечной	МС-13В	405 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)
№	Фракция	Состав	-	Код вида отхода по ФККО-2014	Класс опасности по ФККО
3	Стекло	Стеклобой и изделия из прозрачного и цветного стекла потерявшие потребительские свойства	-	341 000 00 00 00 0	V (практически неопасные)
№	Фракция	Состав	-	Код вида отхода по ФККО-2014	Класс опасности по ФККО
4	Металл	Лом алюминиевых банок из-под напитков	-	4622000515	V (практически неопасные)

Важнейшим результатом внедрения РСО является формирование имиджа «зелёного» ВУЗа, т.е. университета, минимизирующего негативное воздействие на окружающую среду, а также продвигающего идеи устойчивого развития и зелёной экономики в обществе. Для студентов и преподавателей это станет поводом для гордости за сопричастность к передовым международным экологическим практикам. Функционирующая система РСО – «визитная карточка» университета, указывающая гостям и абитуриентам на социальную и экологическую ответственность ВУЗа.

Кроме того, наличие зелёного администрирования и сопричастность ВУЗа к экологизации повышает его рейтинг (UI GreenMetric World UniversityRanking) [3] и престиж, что привлекает абитуриентов.

Выводы

• По истечению трёх месяцев функционирования РСО на экологическом факультете РУДН у студентов и сотрудников продолжает формироваться привычка сортировки отходов. Наиболее простыми для сортировки фракциями являются металл и бумага.

• Все больше студентов начинает интересоваться не только самим процессом раздельного сбора отходов, но и последующей «судьбой» отсортированных отходов – повышение уровня экологической культуры студентов.

• По нашим подсчетам, в конце пилотного проекта (один год) общая стоимость сданных на переработку отходов будет превышать 16000 рублей, что эквивалентно затратам на утилизацию отходов факультета в течение одного квартала.

• В случае внедрения РСО во всём университете, Москва получит площадку, по размерам сопоставимую с небольшим муниципальным образованием (более 25 тысяч студентов и более 5 тысяч сотрудников), где будет успешно осуществляться разделение отходов для последующей переработки. Университет, с готовой инфраструктурой и налаженными процессами станет базой, которую будет удобно расширять, внедряя раздельный сбор ТБО на сопредельных территориях.

Список использованных источников

1. Сохадзе К. Г. Перспективы внедрения системы раздельного сбора отходов: социологическая оценка (на примере экологического факультета РУДН).- М., 2013.- 2 с.
2. Официальный сайт правительства Московской области. А. Воробьев представил депутатам областного парламента отчёт о деятельности правительства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mosreg.ru/multimedia/novosti/glavnie/otchet-gubernatora/?sphrase_id=410394#undefined
3. UI GreenMetric World University Ranking. Available at: <http://www.greenmetric.ui.ac.id/ranking/year/2013>

РАБОТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ «ЗОЛОТОЕ ОЗЕРО»

Ларина Д.А., Менегчева К.А., Савченко И.М.

ГАГУ, Горно-Алтайск, beedaha@mail.ru

Аннотация

В статье приводится описание работы экологической школы «Золотое озеро» на базе Горно-Алтайского государственного университета.

Ключевые слова: экологическое просвещение, экологическое образование, экологическая школа.

Идея организации экошколы принадлежит Савченко Ирине Михайловне преподавателю кафедры геоэкологии и природопользования. Первая экошкола состоялась в 2012 году на турбазе ГАГУ «Горизонт», на берегу Телецкого озера рядом с поселком

Артыбаш. На данный 2014 год было проведено 3 экошколы. Помимо работы в летнее время в рамках экошколы, проводятся мероприятия по уборке мусора памятников природы г. Горно-Алтайска.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в настоящее время возникла проблема экологического просвещения, это вызвало необходимость повышения экологической культуры молодежи.

Данная работа ведется *с целью* повышения экологической образованности студентов Горно-Алтайского государственного университета. Основные задачи работы:

- Разработка мероприятий по экологическому образованию;
- Сотрудничество с ООПТ Республики Алтай;
- Привлечение студентов Горно-Алтайского государственного университета к уборке памятников природы, берегов р. Бия, берегов озера Телецкого.
- Организация экомаршрутов.

Предмет исследования: принцип экологическое просвещение в рамках экологической школы «Золотое озеро».

Объект исследования: экологическая школа «Золотое озеро».

Результаты работы показывают, что за три года работы экологической школы «Золотое озеро» был проведен ряд мероприятий по экологическому просвещению студентов ГАГУ, такие как:

- Проведение выездных школ на территории турбазы «Горизонт»;
- Организация экотропы «Третья речка»;
- Очистка улиц поселков Артыбаш, Игоач от мусора;
- Уборка мусора на памятнике природы «Улалинская стоянка первобытного человека»;
- Уборка мусора на горе Тугая;
- Проведение фотовыставок;
- Проведение экскурсий;
- Посещение Алтайского биосферного заповедника;
- Встречи со специалистами, работниками региональных ООПТ;
- Участие в экологических форумах.

В дальнейшем планируется разработка мероприятий по вовлечению студентов и школьников в работу экологической школы. Ведутся обсуждения по проведению школы не только в летнее время, но и в течение года. Разрабатывается ряд мероприятий по сотрудничеству как с различными экологическими организациями региона, так и со студентами-экологами из других ВУЗов.



СЕМИНАР «ПИРАМИДА» КАК ЭФФЕКТИВНАЯ МЕТОДИКА АКТИВИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ

Гретчина Е.П.

СПбГУ, Санкт-Петербург, alenaistep@yandex.ru

Аннотация

В статье рассматривается активизация социального потенциала территории, как необходимое условие ее устойчивого развития и устойчивого развития общества в целом. Рассматриваются некоторые традиционные подходы к вовлечению населения в решение проблем территории. Приводится описание методики организации семинара «Пирамида» как одной из эффективных методик, направленных на активизацию социального потенциала территории.

Ключевые слова: устойчивое развитие территории, местные сообщества, социальный потенциал, семинар «Пирамида».

Ученые разных сфер научного знания пытаются обосновать концепцию устойчивого развития, исходя из знаний своей науки, другие исследователи предпочитают выводить обоснование концепции, исходя из практики работы по реализации местных стратегий устойчивого развития. То есть работа ведется как на уровне правительств и научных кругов, так и при вовлечении различных слоев населения.

Актуальность настоящего исследования определяется тем, что для местного устойчивого развития территории необходимо активное равноправное участие населения в процессах развития, но большинство используемых в Российской Федерации подходов к активизации деятельности населения на территории являются малоэффективными, поэтому необходим поиск и создание новых эффективных методик активизации социального потенциала территории.

Данная работа была проведена с целью изучения методики организации семинара «Пирамида» как одного из эффективных инструментов активизации социального потенциала для устойчивого развития территории. *Основными задачами* исследования являлись:

1. Изучение вопроса об активизации социального потенциала территории как необходимого условия для ее устойчивого развития.
2. Анализ традиционно используемых и законодательно закрепленных в Российской Федерации методик и подходов к активизации социального потенциала территории.
3. Теоретическое изучение и практическая апробация методики организации семинара «Пирамида».
4. Оценка возможности использования семинара «Пирамида» как эффективной методики активизации социального потенциала территории для ее устойчивого развития.

Предметом исследования является методика организации и проведения семинара «Пирамида».

Концепция устойчивого развития была принята в мировом сообществе как единственно верное направление развития общества и решения глобальных проблем человечества. Словосочетание «устойчивое развитие» или «sustainable development» прочно проникло в политическую жизнь общества на всех ее уровнях, но до сих пор нет общепризнанного научного понимания концепции – конкретных целей и средств их достижения. Как по мнению российских, так и по мнению западных исследователей, политические деятели разных стран трактуют концепцию устойчивого развития более выгодным для себя способом, что, конечно, не способствует устойчивому развитию общества. То есть в настоящее время существует проблема научного обоснования концепции устойчивого развития. Анализ различных существующих определений концепции устойчивого развития показывает, что в большинстве случаев концепция устойчивого развития (помимо определения Комиссии Брутланд) понимается как управляемое сбалансированное развитие общества, не разрушающее своей природной основы [3]. При этом устойчивое развитие мира (общества) в целом и любого отдельно взятого местного сообщества не может происходить только силами правительств или узкоспециализированных экспертов, важным принципом устойчивого развития является активное участие представителей различных социальных групп в этом процессе [2]. Этот факт необходимо учитывать и при поиске научного обоснования концепции устойчивого развития.

Как показывает практика, процесс вовлечения населения в процессы устойчивого развития территории идет интенсивнее на местном уровне, так как местные жители знают и понимают проблемы и возможности развития территории глубже, чем любой внешний эксперт. У каждого свой отдельный опыт и видение, необходимо вести работу по совмещению этого видения, по нахождению консенсуса по поводу развития территории, то есть способствовать активизации социального потенциала – возможностей для социального взаимодействия, которые есть в обществе.

Существуют разные подходы и методики активизации социального потенциала. Их можно разделить на традиционные и инновационные, эффективные и малоэффективные, методики организации групповой работы и методики разработки процесса решения проблем «от А до Я». Например, выборы можно назвать традиционным малоэффективным подходом к активизации социального потенциала, так как участники выборов выражают свое мнение единожды, практически не взаимодействуя друг с другом. Собрание граждан [1], как законодательно закрепленную форму гражданского взаимодействия на местном уровне, можно назвать более эффективной, так как люди работают сообща для решения волнующих их вопросов развития территории. Эффективность любых собраний жителей зависит от способа организации взаимодействия на них. Чем более интерактивно и бесконфликтно это взаимодействие, тем эффективнее процесс. Важно искать и разрабатывать эффективные методики активизации социального потенциала. Особый интерес, по мнению автора, может представлять методика создания «Пирамиды» – специальный семинар по изучению устойчивого развития, формированию целей, идей, действий и инициатив для устойчивого развития. Такой семинар может проводиться как в образовательных учреждениях, так и на практике в локальных сообществах.

Разработчиком методики является Алан Аткиссон – основатель и президент Atkisson Group, специализирующейся на устойчивом развитии – разработке и внедрении стратегий и инициатив по устойчивому развитию как отдельных организаций (бизнес-структур), так и местных сообществ [5]. Разработанная группой Аткиссона методика организации семинара «Пирамида» в настоящее время активно используется по всему миру, в том числе в университетах. В России метод официально используется в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева в Москве. Далее будет приведено краткое описание семинара на основании материалов руководства по проведению семинара, а также собственного опыта автора [4].

Для проведения семинара необходим ведущий, который будет направлять работу группы и регламентировать время. Количество участников может быть различным, оптимально от 12 до 30 человек. Семинар может длиться как 4 часа, так и целый день или даже два дня в зависимости от потребностей и возможностей участников. Процесс создания «Пирамиды» начинается с выбора основной проблемы, которую группа желает рассмотреть, масштабы проблемы могут быть любыми. Далее группе необходимо пройти 5 этапов как 5 уровней пирамиды: 1) обсудить ситуацию и тенденции по данной проблеме; 2) обсудить причинно-следственные связи, почему возникла данная проблема; 3) обсудить идеи того, что можно сделать для решения данной проблемы; 4) составить план воплощения идей решения проблемы на практике; 5) прийти к общему видению и соглашению – с чего конкретно начать. В течение семинара можно для наглядности и интереса построить объемный макет пирамиды или нарисовать пирамиду на листе бумаги.

Участников целесообразно разделить на небольшие группы. Для этого разработчики предлагают воспользоваться инструментом «Компас устойчивого развития», когда каждая группа работает над одним из четырех аспектов проблемы (устойчивого развития) – природа, экономика, общество, благополучие. Каждый аспект будет представлять собой отдельную грань пирамиды. В течение работы группы проходят все этапы по своему аспекту, приходя в конце к единому соглашению. После каждого этапа группы делятся друг с другом своими результатами и строят определенный уровень пирамиды (на макете или рисуют на бумаге и демонстрируют друг другу).

На первом этапе группы обсуждают каждая свой аспект проблемы, выявляют тенденции, а также индикаторы – графически или письменно определяют минимальную и максимальную границу важных, по их мнению, показателей и указывают их положение в прошлом, в настоящее время и в будущем (условно, исходя из имеющихся у группы данных). На втором этапе группы устанавливают причинно-следственные связи, выясняя, почему существует проблема. Здесь начинают выявляться связи и с другими тремя аспектами проблемы. Третий этап представляет собой «мозговой штурм» – выработка всевозможных идей, как изменить проблему. Обсуждаются предложенные проекты в группе, выявляется проект-лидер (или несколько таких наиболее важных проектов), который переходит на следующий этап. На четвертом этапе каждая группа разрабатывает стратегию реализации выбранного проекта – рассуждают о ресурсах, планируют последовательные действия. На последнем этапе все группы приходят к соглашению о том, как, какими методами и в соответствии с какими шагами необходимо решать данную проблему – то есть происходит синтез проектов 4 уровня.

Исходя из личного опыта участия в таком учебном семинаре по решению проблемы управления ливневыми водами в одном из районов г. Кракова, целесообразно отметить, что работа групп на каждом этапе пересекается, и даже проекты группы могут разрабатывать на четвертом этапе схожие. К пятому этапу, несмотря на то, что каждая группа работала со своим аспектом проблемы, группы приходят к общему видению, к выбору конкретного направления решения проблемы.

Выводы на основании анализа информации о применении методики в разных странах и исходя из собственного опыта участия в таком семинаре можно сделать следующие: такая методика способствует активизации социального потенциала для устойчивого развития территории (местного сообщества), так как обязательным условием семинара является доброжелательность друг к другу, необходимость выражать свое мнение и выслушивать мнения других участников; происходит погружение в проблему, активизация всех знаний и опыта участников, способствующих ее дальнейшему решению. Методика организации семинара «Пирамида» может быть эффективно использована в образовательных учреждениях и в местных сообществах в условиях российской действительности. Автором планируется применение методики как в образовательных целях, так и в муниципальном образовании Пашское сельское поселение Ленинградской области для поиска решения проблем развития территории.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // «Собрание законодательства РФ», 06.10.2003, № 40, ст. 3822.

2. Повестка дня на 21 век, Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года [Электронный ресурс] / Раздел III. Укрепление роли основных групп населения – Режим доступа http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21_ch23.shtml

3. Большаков Б.Е., Рябкова С.А. Возникновение и основные проблемы вхождения понятия «Устойчивое развитие» в мировую политику и науку. Приложение к учебно-методическому комплексу «Теория и методология проектирования устойчивого развития социо-природных систем», 2009. – с. 119 / Электронное научное издание «Международный научный журнал «Устойчивое развитие: наука и практика», вып. 1 (2), 2009 – Режим доступа http://www.yrazvitie.ru/wp-content/uploads/2010/03/Bolshakov_Ryabkova_Ponyatie-Yst_Razvitie.pdf

4. Russian: Pyramid Lite workshop manual [Электронный ресурс] / Режим доступа <http://pyramid2030.net/resources/>

5. Институт мировых идей. [Электронный ресурс] / Гости ИМИ. Алан АтКиссон. – Режим доступа <http://ideasforworld.org/guests/6.htm>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Киселева Э.М., Шарапов А.А.

РГПУ им. А.И.Герцена, г. Санкт-Петербург, eleonoram08@rambler.ru

Аннотация

В статье рассматриваются возможности экологического мониторинга в обеспечении безопасной среды образовательного учреждения. Определены актуальность проблемы и подходы к содержанию понятия экологический мониторинг образовательной среды. Выявлено значение экологического мониторинга образовательного учреждения для сохранения здоровья и формирования экологической культуры школьников. Составлены рекомендации образовательному учреждению по результатам исследования.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологический мониторинг, экологическая культура, образовательная среда.

Проблемы экологической безопасности социума и личности приобретают все большую значимость на фоне угрожающего развития экологически неблагоприятной обстановки окружающей среды. Конституционным правом каждого человека является обеспечение экологической безопасности личности и общества, что базируется на формировании и развитии благоприятной экологической среды [1,5].

Создание условий безопасной экологической среды образовательного учреждения является важной составляющей деятельности педагога и образовательного учреждения в целом, поскольку именно в школе учащиеся проводят большую часть времени, испытывая на себе влияние разнообразных экологических факторов, влияющих на жизнь и сохранение здоровья [3].

Экологическая безопасность образовательной среды – необходимое условие формирования личности, а также возможностей для ее развития в социальном и пространственно-предметном окружении [8].

Экологическая безопасность – это средовая характеристика, отражающая состояние учебного «дома». Это, прежде всего, химические и физические характеристики условия: температура, световой и воздушный режим, уровень шума, наличие параметрических загрязнений и др.

Экологическая среда обитания учащегося зачастую является источником "стрессовых" воздействий. Абиотические физические и химические факторы могут быть причиной физического и химического стрессов. Картина физического стресса связана с нарушениями светового, шумового, вибрационного режимов, а также с уровнем электромагнитных и радиоактивных излучений [7].

Немаловажное значение имеет и эстетика среды – современный дизайн, чистота, цветовая насыщенность, присутствие музыки – эстетика, несущая ощущение праздника и радости жизни. Это и безопасность, дающая ощущение надежности и спокойствия.

Экологически безопасная образовательная среда способствует гармонизации процесса взаимодействия личности и окружающего мира природы за счет усиления образовательного влияния на субъектов образования [2].

Внутренняя отделка и оформление помещения оказывают значительное влияние на зрительный анализатор, определяют состояние экологической комфортности учащихся. Ученые провели серию опытов по выявлению влияния цвета на организм человека. Оказалось, что наиболее благоприятное влияние на производительность труда оказывают зеленый и желтый цвета. Они обостряют зрение, ускоряют зрительное восприятие, создают устойчивость ясного видения, понижают внутриглазное давление, обостряют слух, повышают работоспособность руки. Стоит отметить, что загрязненные стены отражают света в 2 раза меньше, чем только что выкрашенные или вымытые [4].

Немаловажное значение для сохранения здоровья учащихся имеет и экология отношений, экологическая культура и экологические знания. Говоря об экологической культуре можно начинать с соблюдения элементарных правил гигиены помещения. Вместе с тем, экологией отношений педагогическая наука занималась и занимается явно недостаточно, хотя о важности этой проблемы упоминали практически все великие педагоги – от Коменского и Песталоцци до Макаренко и Амонашвили. В последние годы получила развитие новая отрасль психологической науки – экологическая психология (С.Д. Дерябо, В.И. Панова, В.А. Ясвина), однако главным направлением ее исследований является отношение человека к природе. Лишь в более поздних исследованиях В.А. Ясвина сформулировано понятие «образовательная среда» и обоснована необходимость ее проектирования и диагностики.

Вот почему представляется обоснованным и своевременным усиление вопросов экологической направленности в подготовке будущих учителей ОБЖ. Для этого в программу вариативного модуля бакалавриата был введен предмет «Экологическая безопасность образовательного учреждения».

Основные задачи курса – формировать у будущих учителей ОБЖ знания и умения оценки экологической безопасности среды образовательного учреждения.

Тема оценки экологической составляющей среды образовательного учреждения представляет научный интерес и для студентов магистратуры, посвятивших свои исследования изучению различных аспектов экологизации образования и экологии образовательной среды. В рамках такого исследования были изучены параметры экологической безопасности базовой гимназии в период магистерской педагогической практики.

Проводились измерения в 5 точках школьного пространства: кабинете ОБЖ, спортзале, рекреации, начальной школе, библиотеке, и в одном случае измерения проводились в шестой точке школьного пространства – пришкольной территории.

Оценка уровня ионизирующего излучения производилась по величине мощности амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ гамма-излучения с учетом рентгеновского излучения и загрязненности объектов источниками бета-частиц.

Таблица 1

Показатели радиоактивности в кабинетах

Показатели нормы	Кабинет ОБЖ	Спортзал	Рекреация	Начальная школа	Библиотека	Пришкольная территория
0,22 МкЗв/ч	0,27 мкЗв/ч	0,24 мкЗв/ч	0,23 мкЗв/ч	0,22 мкЗв/ч	0,3 мкЗв/ч	0,3 мкЗв/ч

Уровень радиоактивности в кабинетах: общий уровень радиоактивности по помещениям чуть выше нормы. Самый высокий показатель на пришкольной территории и в библиотеке. Наименьший показатель в начальной школе (таблица 1).

Измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-МЕТР-АТ-002 применяется для контроля норм по электромагнитной безопасности.

Принцип действия измерителя состоит в преобразовании колебаний электрического и магнитного полей в колебания электрического напряжения, частотной фильтрации и усилении этих колебаний с последующим автокомпенсационным анализом и детектированием.

Таблица 2

Показатели уровня напряженности электрического и магнитного полей в кабинетах

	Показатели нормы	Кабинет ОБЖ	Спортзал	Рекреация	Начальная школа	Библиотека
Напряж. Эл. поля(В\м)	5	0	0	2	4	4
Магнитное поле(мкТл)	0,2	0,11	0,11	0,1	0,18	0,19

Уровень напряженности электрического и магнитного полей в кабинетах: во всех помещениях результаты по данной характеристике в пределах нормы. Наибольший показатель напряженности электрического поля и магнитного поля был показан в начальной школе и библиотеке. Наименьший – в кабинете ОБЖ и спортзале (таблица 2).

Люксметр ТКА-Люкс предназначен для измерения освещенности, создаваемой различными источниками, произвольно пространственно расположенными, в люксах. Принцип работы прибора заключается в преобразовании фотоприемным устройством излучения в электрический сигнал с последующей цифровой индикацией числовых значений освещенности в лк.

Таблица 3

Показатели уровня освещенности в кабинетах

	Кабинет ОБЖ	Спортзал	Рекреация	Начальная школа	Библиотека
Показатели нормы	150 лк	150 лк	50 лк	150 лк	100 лк
Смешанное освещение	160 лк	165 лк	60 лк	155 лк	120 лк

Уровень освещенности в кабинетах: общий уровень освещенности по всем помещениям выше нормы. Самый высокий показатель в спортзале и в библиотеке (таблица 3).

Измеритель шума CENTER 321 применяется для измерения и анализа акустических сигналов. Устройство позволяет определить уровень шума внутри помещения, и снаружи.

Таблица 4

Показатели уровня шума в кабинетах

Показатели нормы	Кабинет ОБЖ (во время урока)	Спортзал (во время урока)	Рекреация (на перемене)	Начальная школа (во время урока)	Библиотека
40 Дб	75Дб	90 Дб	95 Дб	55 Дб	50 Дб

Уровень шума в кабинетах: значительно превышен уровень шума во всех помещениях. Наибольшие показатели уровня шума в спортзале и рекреации, где показатели нормы были превышены более, чем в 2 раза. Наименьший показатель – в библиотеке (таблица 4).

Анализируя полученные результаты, можно отметить:

1. Уровни влияния средовых факторов (освещенность, радиоактивность, напряжение электрического и магнитного поля) во всех точках мониторинга не превышают допустимых пределов.

2. Уровень освещенности во всех помещениях выше нормы. Это располагает к успешной учебной деятельности и устраняет потенциальную проблему со зрением.

3. Уровень радиоактивности чуть выше нормы. Вентиляция закрытых помещений школы и рациональное использование техники поможет снизить уровень радиации.

4. Уровень шума существенно превышен во всех точках мониторинга. В спортзале и рекреации показатели превышены более, чем в 2 раза.

Результаты исследования показали, что в школе экологическая среда по итогам мониторинга в целом соответствует норме (кроме уровня шума), что располагает к учебной деятельности и положительно влияет на здоровье учащихся. Данные исследования обсуждались вместе с представителями администрации школы и учителями. Своевременным и целесообразным считается проведение систематического мониторинга средовых факторов, негативно влияющих на здоровье и работоспособность школьников.

Таким образом, снижение вредного влияния факторов среды должно стать важной задачей школы. Тщательное соблюдение гигиенических требований (влажная уборка, проветривание), а также четкая организация детей на уроках в спортзале и на переменах, несомненно, помогут улучшить экологические показатели образовательного учреждения.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «Об охране окружающей среды».

2. Алисов, Е.А. Педагогическое проектирование экологически безопасной образовательной среды: Автореферат дис. ... д.п.н. / Е.А. Алисов. – М., 2011.

3. Киселева Э.М. Безопасность образовательной среды в состоянии здоровья школьников. Научно-практический журнал / Здоровьесберегающее образование, №1 (29), 2013.

4. Нестерова, О.В. Санитарные правила и нормы в организации деятельности образовательных учреждений / О.В. Нестерова. - Волгоград: Учитель, 2006. – 159 с.
5. Пучинина Т.Г. Основы экологического права - Учебное пособие. - ИЦ Красноярского государственного университета, 2009. - 139 с.
6. Смирнов, Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии и психология здоровья в школе / Н.К. Смирнов. – М.: АРКТИ, 2005.
7. Шабанов Д. А., Кравченко М. А. Материалы для изучения курса общей экологии с основами средоведения и экологии человека. - Научный журнал №7. - 2009. - 146 с.
8. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. 2-е издание / В.А. Ясвин. - М.: Смысл. - 2001.

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В КУРСЕ ОБЖ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Гаврилова Л.А.

РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, lidiagavr@yandexl.ru

Аннотация

В статье выполнен анализ анкет учителей общеобразовательной школы для определения качеств личности учащихся, формируемых при изучении курса «Основы безопасности жизнедеятельности», особенности формирования экологической культуры в курсе ОБЖ общеобразовательной школы.

Ключевые слова: экологическое мышление, экологическая культура, воспитание, образование.

В результате проведенного исследования были определены качества личности, формируемые в процессе изучения курса «Основы безопасности жизнедеятельности» общеобразовательной школы и уровень готовности учащихся средних общеобразовательных школ города Санкт-Петербург принимать участие в проектах по решению экологических проблем.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что в настоящее время экологические проблемы по своему общественному значению вышли на одно из первых мест. Речь идет о выживании человечества и сохранении жизни на планете.

Данная работа была проведена с *целью* выявления особенностей формирования экологической культуры у учащихся в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности».

Основными *задачами* исследования являлись:

- сбор и обработка статистических данных на основе проведенного анкетирования учащихся и учителей;

- исследовать проблемы результативности обучения в области экологической безопасности у учащихся старших классов общеобразовательных школ.

Предметом исследования являются качества личности, формируемые в процессе изучения курса «Основы безопасности жизнедеятельности» общеобразовательной школы.

Объектом исследования является процесс формирования экологической культуры в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» общеобразовательной школы.

Основными функциями курса «Основы безопасности жизнедеятельности» являются:

- ✓ культуросообразная, означающая воспитание у учащихся таких качеств, как самосознание, чувство собственного достоинства, самоуважения, самостоятельность, самодисциплина, независимость суждений, сочетаемая с уважением к мнению других людей, умения нести ответственность за свои поступки и др.;
- ✓ мировоззренческая, позволяющая сформировать понятие о стратегии, направленной на снижение уровня рисков чрезвычайных и опасных ситуаций (индивидуальных, национальных, государственных, глобальных);
- ✓ ценностно-ориентационная, формирующая отношение к человеческой жизни и обществу, основанная на идеях сохранения жизни, здоровья, среды обитания и природных ресурсов;
- ✓ личностно-деятельностная, формирующая у школьников активную жизненную позицию.

Базовой составляющей культуры безопасности жизнедеятельности и ее ядром является мировоззрение безопасности жизни и деятельности человека. Природоцентрический подход к миру составляет ее основу [5].

В стандартах общего образования второго поколения значимость экологической составляющей учебного предмета ОБЖ значительно усилена, что нашло выражение в постановке задач обучения [6].

Школьникам важно осознать, что к природе, являющейся источником всех материальных богатств, следует относиться бережно. Неразумное расходование природных богатств, использование достижений НТП должно быть разумным, и следует учитывать возможные риски, угрозы и опасности для человека и окружающей среды, возникающие в результате хозяйственной деятельности.

Экологическая культура является важнейшей составляющей культуры безопасности жизнедеятельности и воплощается в результатах деятельности людей. С.В. Алексеев характеризует экологическую культуру как систему в виде взаимосвязанных элементов:

- экологических знаний (естественнонаучных, социогуманитарных, технических и др.);
- экологического мышления (способность установления причинно-следственных, вероятностных, прогностических и других видов связей);
- экологически оправданного поведения (переход экологических знаний, экологического мышления в повседневную форму поступка);
- культуры чувств (морального «резонанса», способности к сочувствию, переживанию, благоговению перед жизнью) [3].

С целью реальной оценки состояния проблемы формирования экологической культуры в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» в основной школе в практике образования нами было проведено исследование, в котором принимали участие преподаватели-организаторы ОБЖ и учащиеся старших классов Выборгского, Фрунзенского районов города Санкт-Петербург.

Анализ ответов опрашиваемых на вопросы: «Какие качества личности формируются в процессе обучения Основам безопасности жизнедеятельности?», «Какие качества личности могут быть развиты при изучении курса ОБЖ, приоритетные для современного человека представлены?». Анализ ответов приведен в таблице 1.

Таблица 1

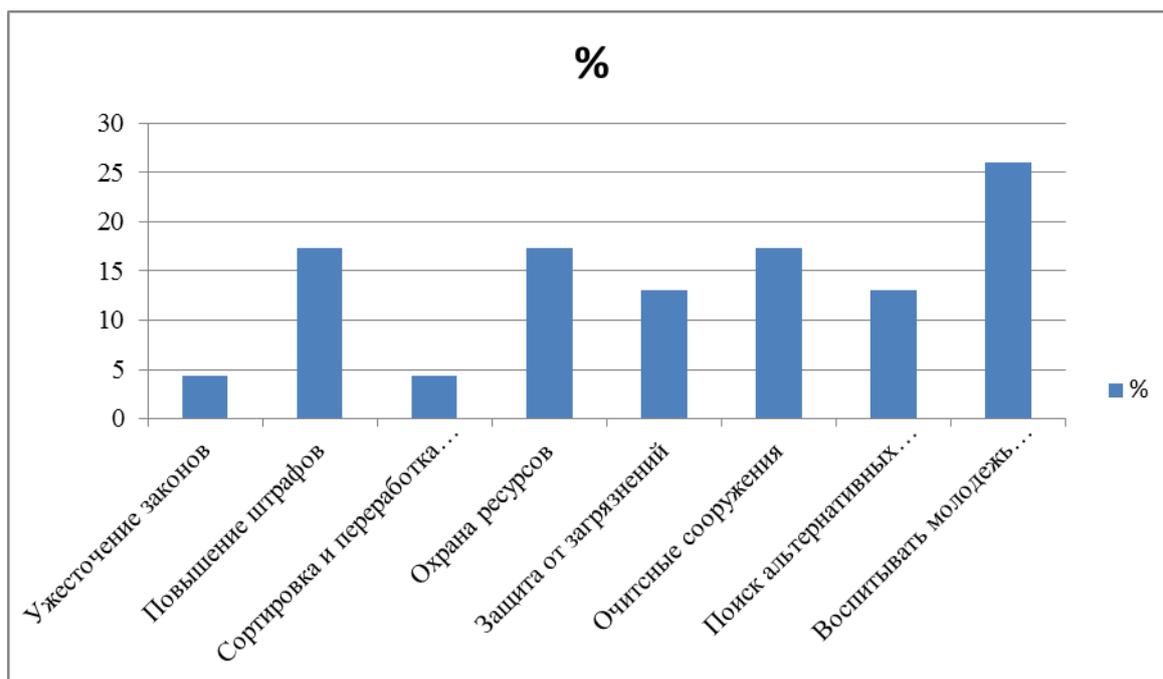
Анализ ответов учителей на вопрос о развитии качеств личности учащихся при изучении курса «Основы безопасности жизнедеятельности»

Качества личности	Формируются в процессе обучения ОБЖ	Формируются в процессе обучения ОБЖ, приоритетные для современного человека
Стрессоустойчивость	25 %	
Человечность	8,33 %	13,33 %
Ответственность	16,69 %	13,33 %
Патриотизм	8,33 %	
Любознательность	8,33 %	
Самостоятельность	8,33 %	
Воля к достижению результатов	8,33 %	
Уважение к окружающим	8,33 %	
Сопереживание	8,33 %	
Гуманизм		13,36 %
Коллективизм		6,66 %
Коммуникабельность		6,66 %
Инициативность		13,33 %
Креативность		20 %
Разносторонние		13,33 %

Учителя отметили такие качества личности, которые могут быть развиты при изучении курса ОБЖ, и являются приоритетными для современного человека, как человечность, гуманизм, коллективизм, коммуникабельность, инициативность, креативность. Именно они актуальны в наше время с учетом сложившейся ситуации, которая имеет место быть во всех сферах деятельности человека.

При этом учащимся старших классов был предложено ответить на вопрос: «Какие мероприятия в области экологической безопасности вы могли бы предложить?» – школьники высказались за ужесточение законов, повышение штрафов, сортировку и переработку мусора, охрану ресурсов, защиту от загрязнений и очистные сооружения, поиск альтернативных источников энергии и др.

Результаты представлены на диаграмме 1.



При этом 17,39 % респондентов предложили три мероприятия; 21,7 % – два и 21,7 % лишь одно, 39,21 % учащихся не смогли ничего предложить.

На вопрос «В каких мероприятиях экологической направленности вы принимали участие?» учащиеся смогли назвать только субботник.

Результаты исследования свидетельствуют о низком уровне самосознания, неготовности участвовать в проектах по решению экологических проблем и непонимания их важности. Учащиеся не осознают, что их жизнь и качество жизни связано с состоянием окружающей среды.

В процессе обучения основам безопасности жизнедеятельности воспитываются такие качества личности как стрессоустойчивость, человечность, ответственность, патриотизм, любознательность, самостоятельность, воля к достижению результатов, уважение к окружающим, сопереживание, приоритетными для современного человека учителя считают такие качества, как креативность, человечность, ответственность, гуманизм, коллективизм и коммуникабельность.

Использование природных ресурсов без соответствующих мер их защиты и возможности восстановления, интенсивное загрязнение окружающей среды приводят к непоправимым изменениям в природе, катастрофическим изменениям в биосфере.

Сохранить гармонические отношения человека и природы – основная задача, которая стоит перед настоящим поколением. Вот почему, формирование экологической культуры является важнейшей естественнонаучной и социально-политической проблемой современности, от правильного решения которой зависит благополучное существование человечества.

Ценностная ориентация по отношению к человеческой жизни и обществу, основанная на идеях сохранения жизни и здоровья человека, среды обитания и природных ресурсов, формирование у учащихся активной жизненной позиции в вопросах обеспечения

безопасности являются системообразующими в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности».

Список использованных источников

1. Андреева Н.Д., Алексеева Т.Б., Ларченкова Л.А., Леонтьева О.В., Малиновская Н.В., Суслов В.Г. Формирование научного мировоззрения в процессе естественнонаучного образования школьников: методология исследований, состояние проблемы в теории и практике: Коллективная монография под научной редакцией Андреевой Н.Д. – СПб.: «Свое издательство», 2013.
2. Киселева Э.М., Гаврилова Л.А. Возможности курса основы безопасности жизнедеятельности в формировании знаний по экологической безопасности школьников//Вестник Орловского государственного университета. 2013. №5. С.97-101.
3. Пономарева И.Н., Соломин В.П. Экологическое образование в российской школе: История. Теория. Методика: Учебное пособие/ Под ред. В.П. Соломина. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена.
4. Примерные программы основного общего образования. Основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Просвещение, 2010.
5. Окружающая среда, безопасность и здоровье человека: Сборник научных трудов / Под общей ред. С.В. Алексеева – СПб.: СПб ААПО, 2008.
6. www.mon.gov.ru – Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. – Образование. – Новые ФГОС. – ФГОС общего образования.

О РОЛИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Тимошенко Л.Н.

Филиал ФГБУ Северное УГМС "Вологодский ЦГМС", г. Вологда, konkurs.35@yandex.ru

Аннотация

Экологические знания и умения нуждаются в реальном закреплении экологической практикой. Общественные экологические организации играют ключевую роль в формировании экологической культуры населения. В статье проанализирована эколого-образовательная и эколого-просветительская деятельность общественных организаций Вологодской области.

Ключевые слова: общественная экологическая организация, "ЭКА", Вологодская область.

Формирование основ экологической культуры населения неразрывно связано с вопросами обеспечения экологической безопасности, качества жизни, комфортности проживания и является одним из приоритетных направлений экологической политики РФ.

На сегодняшний день актуальным для человечества является необходимость изменения своего отношения к природе и обеспечения соответствующего воспитания и образования нового поколения. Основой как национального, так и мирового развития общества должна стать гармония человека и природы. Каждый человек должен понимать, что только в гармонии с природой возможно его существование на планете Земля.

Данная работа была проведена с целью изучения и обобщения вопросов, связанных с развитием гражданского общества с участием общественных экологических организаций Вологодской области. Основными задачами работы являлись:

- получение информации о деятельности общественных экологических организаций Вологодской области;
- анализ деятельности общественных экологических организаций.

Объектами исследования стали Вологодское отделение общественной экологической организации "ЭКА", Молодежное правительство Вологодской области, Вологодское областное отделение Общероссийской общественной организации «Всероссийское общество охраны природы», школьные лесничества. Предметом исследования являются эколого-образовательные и эколого-просветительские мероприятия.

1. Вологодское отделение общественной экологической организации "ЭКА".

Областное отделение "ЭКА" активно начало свою деятельность на территории Вологодской области в 2013 году. Реализуемые проекты на территории Вологодской области:

1. Зелёные школы:
 - Проведение "зелёных" уроков с целью повысить экологическую грамотность учащихся и привить им бережное отношение к лесу.
 - Проведение экологических викторин, круглых столов со старшеклассниками.
 - В 2014 г. в Вологодской области движением «ЭКА» реализован проект по проведению эко-уроков «Мобильные технологии для экологии». Участие в проекте приняли 50 школ области.
2. Сделаем город чище! (субботники, благоустройство города):
 - Очистка городской территории, береговых зон рек и озер, городского пляжа, ООПТ.
 - Благоустройство участка трассы Вологда-Медвежьегорск.
3. «Разрядка» (утилизация батареек):
 - В г. Вологда организована система сбора отработанных батареек.
 - Ежемесячно от населения принимается более 3000 батареек.
 - В 2014 г. установлен первый в г. Вологда контейнер для сбора батареек.
4. Больше кислорода (посадка деревьев):
 - За 2 года высажено более 300 деревьев.
5. «За здоровье!» (продвижение ценностей и практик здорового образа жизни):
 - Акции, направленные на пропаганду здорового образа жизни, уменьшение пассивного курения, предотвращение потребности начать курить у детей и подростков.

- 22 февраля 2014 г. организован фестиваль «Здравица». В рамках фестиваля в г. Вологда прошла физкультурзарядка, проведены лекции по здоровому образу жизни и питанию.

6. Вместе сохраним леса от пожаров:

- Противопожарная образовательно-просветительская работа в рамках реализации проекта "Вместе сохраним леса от пожаров".
- Кампания по выдаче населению красочных листовок по профилактике лесных пожаров.
- Лекции для студентов на тему «Вместе сохраним леса от пожаров».

7. Отходы в доходы:

- Акции по сбору батареек, пластиковых отходов и макулатуры.
- Экологические мастер-классы "Сделай эко-сумку", «Подари отходам вторую жизнь», «Сделай эко-сюрприз», "Коврик из полиэтиленовых пакетов".
- Творческий конкурс «Отходы в доходы». На конкурс принято более 370 работ.

Полученные результаты:

1. По результатам мероприятий в проекте приняли участие более 190 добровольцев.
2. Организованы территориальные штабы в г. Вологда, Кириллове, Череповце.
3. В г. Вологда и Кирилловском районе области организована система сбора отработанных батареек, в 2014 г. установлен первый в г. Вологда контейнер для сбора батареек.

4. Для более 2000 школьников Вологодской области проведены эко-уроки.

5. Деятельность "ЭКА" объединила органы власти (Департамент лесного комплекса Вологодской области, Администрацию г. Вологда), коммерческие и некоммерческие организации, общественность в неравнодушное сообщество людей, которые на волонтерской основе способствуют экологическому воспитанию молодых граждан России.

6. По итогам 2013 г. в областной премии «Волонтер года» в номинации «Создание комфортной среды и экологического благосостояния» в категории «НКО» победителем стало Вологодское отделение общественной экологической организации «ЭКА».

В ходе анализа выявлено, что Вологодское отделение «ЭКА» имеет собственный сайт, также данное сообщество представлено в социальных сетях, в сети Интернет ежегодно размещаются публичные отчеты о деятельности. Следует отметить, что областное отделение "ЭКА" активно сотрудничает с Молодежным правительством области, школьными лесничествами, органами исполнительной власти Вологодской области (преимущественно с Департаментом лесного комплекса области).

2. Вологодское областное отделение Общероссийской общественной организации «Всероссийское общество охраны природы» (ВООП).

Областным отделением Общероссийской общественной организации «Всероссийское общество охраны природы» на протяжении нескольких лет реализуются эколого-социальные и просветительские программы «Детский сад – устойчивое развитие» и «От сердца к сердцу». В ходе эколого-социальной программы "От сердца к сердцу" для воспитанников детских домов и социальных приютов организуется деятельность по созданию эколого-развивающей среды, формированию плодово-ягодных участков и цветников, с детьми проводятся эколого-просветительские мероприятия [1].

Наиболее крупным ежегодным мероприятием, организованным Вологодским отделением ВООП, является акция «Дни защиты от экологической опасности в Вологодской области». Основы проведения акции определены постановлением Правительства Вологодской области от 19.03.2002 года № 113. В акции участвуют все муниципальные образования области. Большинство районных оргкомитетов Дней защиты возглавлены Главами администраций муниципальных районов. В общей сложности в акции ежегодно принимают участие свыше 200 сельских администраций, 150 учреждений культуры, 750 учебных заведений – всего около 300 тыс. человек. В ходе Дней защиты на территории области выполняется большой комплекс природоохранных работ: проходят экологические субботники, торжественно отмечаются День Земли, День Воды, Международный день птиц и День экологических знаний, проводятся информационные эколого-просветительские мероприятия для населения. В качестве центров экологического просвещения выступают библиотеки, особо охраняемые природные территории федерального значения, музеи, детские сады, школы, учреждения дополнительного образования [1].

В ходе анализа выявлено, что Вологодское областное отделение Общероссийской общественной организации «Всероссийское общество охраны природы» не имеет собственного сайта, в социальных сетях данное сообщество не представлено, публичные отчеты о деятельности Вологодского областного отделения ВООП в сети Интернет не размещены. Следует отметить отсутствие сотрудничества с исследуемыми в данной статье Вологодским отделением общественной экологической организации "ЭКА", Молодежным правительством области и школьными лесничествами.

3. Молодежное правительство Вологодской области (МП ВО).

Молодежное Правительство Вологодской области учреждено в соответствии с постановлением Губернатора области от 13.09.2013 г. в целях вовлечения молодежи в реализацию государственной молодежной политики области, формирования активной гражданской позиции молодежи, привлечения научного и творческого потенциала молодежи к решению задач, стоящих перед органами исполнительной государственной власти области.

МП ВО совместно с Департаментом лесного комплекса области, школьными лесничествами, Вологодским отделением общественной экологической организации "ЭКА" провели ряд эколого-образовательных и эколого-просветительских мероприятий.

В течение 2014 года Молодежным правительством области совместно с Департаментом лесного комплекса области реализованы профессионально-ориентационный проект «Лес – наша работа», противопожарный образовательно-просветительский проект «Вместе сохраним леса от пожаров», эколого-просветительский проект "Экология для всех".

В ходе анализа выявлено, что Молодежное правительство ВО имеет собственный сайт, однако наполняемость сайта незначительна, сообщество представлено в социальных сетях. МП ВО активно сотрудничает с Вологодским отделением общественной экологической организации "ЭКА", школьными лесничествами, органами исполнительной власти Вологодской области (преимущественно с Департаментом лесного комплекса области).

4. Школьные лесничества Вологодской области.

Особым направлением в процессе экологического воспитания является работа школьных лесничеств, активно привлекающих учащихся к лесоводческой, лесохозяйственной, природоохранной работе.

В 2013 году в области работали 43 школьных лесничества, которые объединили 767 школьников. К примеру, школьное лесничество «Лесовичок» Бабушкинского района работает с 1998 года. На занятиях школьники изучают лес, его структуру, лесную типологию, лесовосстановление, процессы жизнедеятельности растений, сезонные изменения в лесу, жизнь зверей, птиц и насекомых, рассматривают экологические проблемы и пути их решения, изучают работу сотрудников лесхоза. Приоритетными направлениями в работе школьного лесничества являются: изучение птиц и озеленение села имени Бабушкина.

На базе Гончаровской средней общеобразовательной школы Вологодского муниципального района в 2005 году было создано лесничество «Ель». Учащиеся проводят зимнюю подкормку птиц и зверей, изготавливают искусственные гнездовья, проводят посадку деревьев и кустарников, очищают лес от мусора. Члены лесничества проводят экологические занятия в младших классах, экологические игры в детских садах [1].

Благодаря работе в школьных лесничествах, участию в разнообразных проектах, жизнь подростков становится ярче, интереснее, изменяется их отношение к природе и к людям.

При анализе материалов выявлено, что на сайте Департамента лесного комплекса представлена информация о школьных лесничествах, также сообщество представлено в социальных сетях.

Таким образом, эколого-образовательные и эколого-просветительские мероприятия, проводимые общественными экологическими организациями Вологодской области, позволяют привлечь внимание общественности, жителей области к проблемам сохранения окружающей природной среды, способствуют естественно-научному просвещению населения, формированию экологического сознания и экологической культуры.

Экологическая культура и экологическое мышление должны стать приоритетными ценностями каждой личности, каждого россиянина. Успешное экологическое воспитание через общественные организации должно быть целенаправленным и систематическим. Этот процесс должен объединять одновременно все слои населения. В связи с этим необходимо развивать деятельность общественных организаций, которые направлены систематически и постоянно работать над формированием экологического знания, знания о закономерностях взаимоотношений природы и общества, природы и человека.

Список использованных источников

9. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2013 году / Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области – Вологда, 2014. – 260 с.

**Оргкомитет VI молодежного экологического Конгресса «Северная
Пальмира», 2014 г.**

Председатель – д.б.н., академик РАН, С.Г. Инге-Вечтомов.

Сопредседатель – д.э.н., профессор В.К. Донченко.

СПб НЦ РАН: Т.М. Флоринская, к.б.н.

Н.Ю. Быстрова.

НИЦЭБ РАН: И.К. Калинина, к.т.н.

А.Б. Манвелова

В.И. Бардина

В.Л. Сагайдук

Т.В. Бардина, к.б.н., доцент

Л.П. Романюк, к.ф.-м. н.

М.В. Бегак, к.т.н.

И.Ш. Латыпов, к.ф.-м.н.

А.В. Кодолова, к.ю.н.

СПбГУ: В.Н. Мовчан, д.б.н.

Марина Валерьевна Смирнова (ст. преподаватель).

Университет ИТМО: Марина Александровна Кустикова, к.т.н., доцент

Елена Быковская

Юлия Рогова

СПб государственный университет технологии и дизайна:

Марина Владимировна Орлова (ст. преподаватель).

СПб государственный экономический университет (СПбГЭУ).

Ирина Сергеевна Масленникова, д.т.н. (зав. кафедрой «Экологического менеджмента»).

СПб ГИКиТ: Константин Борисович Греков, д.т.н., профессор.

СПб ГКУ «НИИЦ Генплана Санкт-Петербурга»: Артем Александрович Павловский, к.ф.-
м.н.

МОО «Природоохранный союз»: Вероника Михайловна Тарбаева, д.б.н.

Е.В. Приходько

Е.Е. Суланова

--	--

Сборник научных трудов молодых ученых, аспирантов,
студентов и преподавателей по результатам проведения
Шестого молодежного экологического Конгресса
«Северная Пальмира»

Печать цифровая. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Формат обрезной 180x250. Усл.изд.л.-12,875. Усл.печ.л.-11,675
Тираж 300 экз. Заказ 99/13

Отпечатано с сброшюровано в цифровой типографии В.Н.Павлушкина
Свидетельство о регистрации 78 № 006844118 от 6.06.2008