

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Материалы VI (III) Всероссийской научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
с международным участием «Природопользование и охрана
природы»
(г. Томск, 7 апреля 2017 г.)

Томск 2017

УДК 504/504 (082)
ББК 20.1 я 43
П 77

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ: Материалы VI(III) Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под. Ред . Т.В. Королёвой – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2017. - 146с.

Сборник содержит материалы VI (III) Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых «Природопользование и охрана природы», проходившей 7 апреля 2017 г. на базе кафедры природопользования геолого-географического факультета ТГУ. Публикуются результаты исследований по различным теоретическим и практическим вопросам природопользования и охраны природы.

Сборник адресован широкому кругу специалистов, научных работников, учащихся, связанных с проблемами природопользования и охраны окружающей природной среды в научно-практической или образовательной деятельности

УДК 504/504 (082)
ББК 20.1 я 43

Редакционная коллегия:
Т. В. Королева, А. Е. Березин, Е. Е. Пугачева, Н. М. Семенова
Технический редактор Е. М. Сережечкин

© Томский государственный университет, 2017

1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ ЧЕРНОГО (*POPULUS NIGRA L.*), ФОРМИРУЮЩИЙСЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г.УСТЬ-КАМЕНОГОРСКА

А.Г. Бирулина

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет*

Научный руководитель – к. г.-м. н., ст. преподаватель

А. Р. Ялалтдинова

Промышленные предприятия являются основным источником поступления в окружающую среду пылевых выбросов. По химическому составу они являются весьма однородными и содержат оксиды, сульфиды, силикаты, карбонаты выплавляемых металлов [4]. Поступление химических веществ в среду приводит к их накоплению в экосистеме.

Усть-Каменогорск - один из наиболее урбанизированных городов Казахстана, располагающий на своей территории ряд промышленных предприятия металлургической отрасли, среди которых «Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат» (ТМК) и свинцово-цинковый комбинат «Казцинк» (СЦК).

«Казцинк». Предприятие состоит из нескольких заводов производственного цикла. В добываемых и перерабатываемых рудах помимо черных и цветных металлов (цинк, свинец, медь) отмечается ряд соединений тяжелых металлов (мышьяк, селен, кадмий, ртуть, сурьма, висмут, бериллий, радионуклиды).

Цинковый завод мощностью 190,000 т/г. Для выплавки цинка используется стандартная технология: обжиг, выщелачивание и очистка растворов, электролиз - с небольшими особенностями. Сырьем для завода являются сульфидные цинковые концентраты Малеевского рудника (с содержанием цинка в среднем 53,5%), и других предприятий.

Свинцовый завод мощностью 144,000 т/г. Здесь при помощи печи ISASMELT™ получают свинецсодержащий шлак, а затем на одной из стандартных печей происходит разделение шлака на черновой свинец, и цинковистый шлак, который возгоняется на шлаковозгоночной установке, а черновая руда поступает на рафинирование.

Аффинажное производство. Основой этого цеха является выпуск аффинированного золота (99,99% Au), за счет множественных этапов преобразования серебристой цинковой пены в процессе обессеребривания при рафинировании свинца.

Медный завод. Был построен в 2011 году. На заводе осуществляется плавка, конвертирование, рафинирование и электролиз медного шлака.

Основными загрязнителями, поступающими от предприятия, являются сернистый ангидрид, попутные цинк, свинец, медь, кадмий.

Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат. Комбинат признан одним из передовых предприятий в Казахстане и ведущим производством в странах СНГ, так как характеризуется комплексностью использования сырья, качеством продукции, степенью извлечения металлов.

Комбинат включает в себя 3 производственных комплекса: 1 – цех производства магния; 2 – цех производства тетрахлорида магния; 3 – цех производства титановой губки.

Основными загрязняющими веществами в воздушных выбросах предприятия являются хлор, хлористый водород, пыль общая, оксид углерода, диоксиды азота и серы [4].

Известно, что растительность обладает хорошими сорбционными свойствами для загрязняющих веществ [1,3,6] и способна накапливать различные химические элементы. Таким образом, с целью изучения геохимической обстановки и определения влияния промышленных предприятий на территории г. Усть-Каменогорска был изучен элементный состав листьев тополя черного (*Populus nigra L.*). Данный вид тополя имеет широкий ареал распространения и используется как защитное насаждение.

Для анализа были отобраны 98 проб. Отбор производился в конце августа 2011 года (после окончания вегетационного периода), согласно методике [6]. В ходе отбора охватывалось максимально возможное количество веток нижней кроны, со всех сторон света на высоте 170-180 см. Вес пробы с каждого дерева составил 100 г (10 – 12 листьев с одного дерева). Пробоподготовка для последующих анализов заключалась в промывании листьев дистиллированной водой, просушивании их при комнатной температуре и измельчении.

Определение количественного химического состава листьев проводилось методом дугового атомно-эмиссионного анализа по способу испарения из канала графитного электрода. Преимущество метода эмиссионной спектроскопии с применением электрической дуги заключается в возможности прямого анализа жидких и твердых проб большинства неорганических веществ и металлов без предварительной химической и механической пробоподготовки [2]. Атомно-эмиссионный анализ предполагает получение излучения свободных атомов и ионов в газовой фазе по дуговым спектрам измельченного вещества, помещенного в канал электрода или вдуваемого в разряд [2]. Данный анализ был выполнен в лаборатории оптического спектрального анализа и стандартных образцов Института геохимии им. А.А. Виноградова СО РАН (аналитик И.Е. Васильева).

В результате проведенного анализа было определено содержание ряда специфических загрязнителей для территории вблизи промышленных производств, так для «Казцинк» характерны выбросы меди и свинца, для титано-магниевого завода – титан и магний.

С целью установления зависимости распространения элементов был построен условный профиль в направлении с северо-востока на северо-запад, такое распределение характеризуется расположением предприятий. Профиль начинается на северо-востоке в 2 км от ТМК, а «Казцинк» располагается на одиннадцатом километре данного профиля.

На рисунке 1 представлен график зависимости накопления свинца и меди в листьях тополя в зависимости от расстояния. Максимальные концентрации обоих элементов наблюдаются в 1 км к северо-востоку от СЦК, для свинца также характерно резкое увеличение концентрации в 1 км к северо-западу. Далее по мере удаления от предприятия концентрации как Pb, так и Cu снижаются. График зависимости, построенный по тому же профилю, для титана и магния представлен на рисунке 2. В данном случае такой строгой зависимости не наблюдается. Хотя концентрации снижаются по мере удаления от предприятия, после двенадцатого километра значения снова начинают расти по мере приближения к аэропорту.



Рис.1 Распределение концентраций Pb, Cu по профилю, проложенному с СВ на СЗ

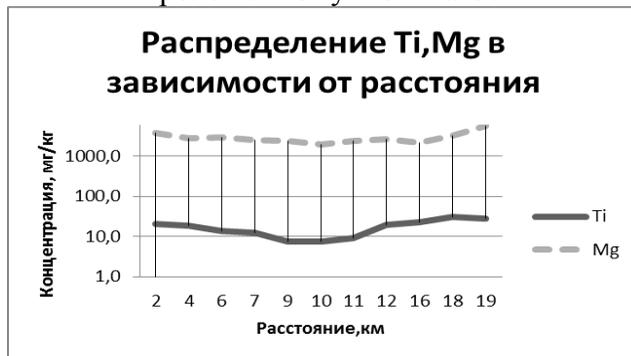


Рис.2 Распределение Ti, Mg в зависимости от расстояния с СВ на СЗ

По результатам проделанной работы, мы можем сделать вывод, что листья тополя могут использоваться в качестве биоиндикаторов, для оценки вероятного влияния деятельности промышленных предприятий города.

Было установлено, что деятельность «Казцинка» проявляется в повышенных концентрациях свинца и меди на расстоянии 1 км от предприятия. Достоверно доказать воздействие титано-магниевого комбината на формирование элементного состава листьев тополя, как единственного возможного источника, не удалось.

Литература:

1. Бакулин В.Т. Использование тополя в озеленении промышленных городов Сибири: краткий анализ проблемы // Сибирский экологический журнал № 4. 2005 г. С. 563-571.
2. Васильева И. Е. Дуговой АЭА твердых образцов как задача искусственного интеллекта / Аналитика и контроль. 2002. Т. 6. № 5. С. 512 -526.
3. Есенжолова А.Ж., Панин М.С. Биоиндикационная способность листьев древесных кустарниковых насаждений для оценки загрязнения среды тяжелыми металлами в зоне действия металлургического комплекса // Экология и промышленность России № 7, 2013 г. С. 49-53.
4. Матакова Р.Н., Холкин О.С. Токсикологические последствия вредных выбросов Усть – Каменогорского металлургического комплекса Казцинка / KazNU Bulletin.Chemical series.№1(69), 2013 г. С 54-61.
5. Отмахов В.И., Петрова Е.В., Шилова И.В., Батанина А.А., Кускова И.С., Рабцевич Е.С.Дуговой атомно-эмиссионный спектральный анализ лекарственных растений / Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2015. Т. 81. № 1-II. С. 145-148.
6. Уфимцева М.Д., Терехова Н.В. Фитоиндикация экологического состояния урбогеосистем Санкт-Петербург. - Спб: Наука, 2005. – 66 с.

7. Ялалтдинова А.Р., Барановская Н.В., Рихванов Л.П. Влияние выбросов промышленных предприятий г. Усть-Каменогорска на формирование элементного состава листьев тополя// Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 2 (85). С.108-113.

8. Ялалтдинова, А. Р. Элементный состав золы листьев тополя черного (*Populus nigra* L.) как индикатор экологического состояния территории города Усть-Каменогорска / А. Р. Ялалтдинова // Проблемы геологии и освоения недр: Тр. XVI Междунар. симп. им. академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, Томск, 2-7 апреля 2012 г. : в 2 томах. –Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Том I. С. 637- 639.

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ГРАНИЦЕ САНИТАРНО - ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ОАО «МАНТОМЬ», Г. ТОМСК.

Н.В. Зубцова

*Национальный исследовательский Томский государственный
университет*

Научный руководитель – д. г. н., профессор Г.К. Парфенова

Любое производственное предприятие, производящее выбросы в атмосферу, неизбежно оказывает воздействие на прилегающую территорию, несмотря на своевременный производственный контроль и наличие современного оборудования. С целью уменьшения негативного воздействия в законодательном порядке установлено определение санитарно-защитной зоны. Соблюдать положения действующего законодательства в отношении санитарно-защитных зон обязано каждое предприятие [1].

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, санитарно-защитная зона (СЗЗ) – это специальная территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II класса

опасности - как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения. По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме. Другими словами, это территория, служащая границей между предприятием и остальной территорией – жилыми постройками, садовыми и парковыми объектами, городской инфраструктурой и т.д. Главная задача СЗЗ - уменьшение воздействия негативных факторов работы предприятия до предельно допустимых норм. Наряду с этим, важными задачами являются создание защитной и эстетической границы и поддержание комфортного микроклимата с помощью зеленых насаждений.

Основным документом, регламентирующим проектирование, установление размеров, режим территории СЗЗ, учет физических факторов воздействия на население и санитарную классификацию промышленных объектов и производств является СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Также каждое предприятие должно иметь собственный разработанный проект организации СЗЗ в соответствии со спецификой производства. В нем должны быть определены: размер и границы санитарно-защитной зоны; мероприятия по защите населения от воздействия выбросов вредных химических примесей в атмосферный воздух и физического воздействия; функциональное зонирование территории санитарно-защитной зоны и режим ее использования [2].

По санитарной классификации СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, ОАО «Манотомь» относится к разделу 4.1.2 «Металлургические, машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия» и имеет 4 класс опасности с нормативной СЗЗ 100м. Положения по обоснованию, организации, озеленению и устройству санитарно-защитной зоны предприятия представлены в разработанном проекте организации санитарно-защитной зоны. По проекту предусмотрен контроль загрязняющих веществ в

атмосфере, так как предприятие располагается в жилой зоне и является источником 54 наименований загрязняющих веществ (примерно 46 т/год). Контроль производится по средствам выдачи нормативов предельно допустимых выбросов, обновляемых каждые пять лет в соответствии с законодательными актами. Также существует ряд веществ, контролируемых на границе СЗЗ: диоксид серы, диоксид азота, ксилол, хлористый водород и взвешенные вещества. Они контролируются исходя из класса опасности (3) и наибольшего объема их выбросов в течение года раз в месяц. Собранные данные заносятся в протокол лабораторного исследования с экспертным заключением [3]. Среди контролируемых веществ наибольшей концентрацией выбросов обладает диоксиды азота и серы (Рисунок 1, Рисунок 2).

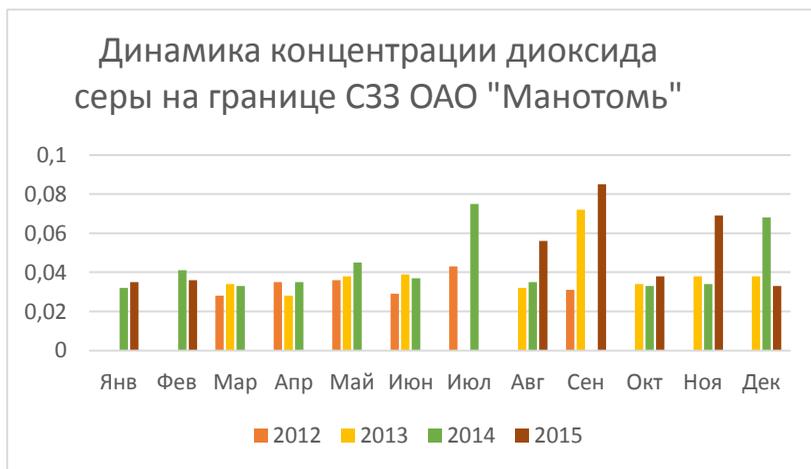


Рис. 1. Динамика концентрации диоксида серы на границе СЗЗ ОАО «Манотомь»

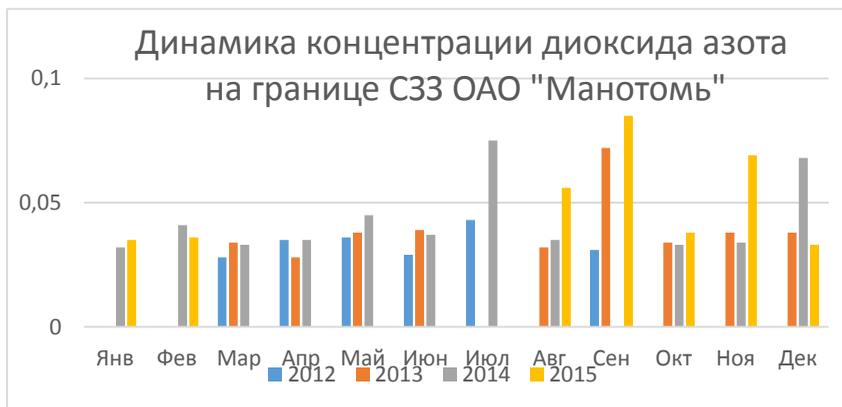


Рис. 2. Динамика концентрации диоксида азота на границе СЗЗ ОАО «Манотомь»

Согласно экспертным заключениям, концентрации загрязняющих веществ соответствуют гигиеническим нормативам. Анализируя данные за 2012 – 2015 год видно, что концентрация оксидов азота и серы заметно превышает в период июль-сентябрь. Это можно объяснить плохим рассеиванием и высокой температурой воздуха (T от 20°C , ветер 1-2 м/с) [4]. Стоит отметить, что в санитарно-защитную зону предприятия входит проезжая часть (проспект Комсомольский), а данные вещества входят в состав автомобильных выбросов. Наличие оксидов азота и серы в воздухе является основной причиной выпадения кислотных дождей, также оксиды азота относятся к парниковым газам. Исходя из этого можно сделать вывод, что в период июль – сентябрь стоит уделить особое внимание контролю за данными веществами.

Литература

1. Альфаэкопроект [Электронный ресурс] URL: <http://alfa-eko.ru/services/normirovanie-vybrosov/szz/> (дата обращения 1.03.2017г.)
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" – Москва: Издательство стандартов, 2007. – 30с.

3. Проект организации санитарно-защитной зоны для ОАО «Манотомь», Том 1 – Томск 2005 – 265с.

4. ГИСметео: дневник погоды [Электронный ресурс]
URL: <https://www.gismeteo.ru/diary/4652/2014/7/> (дата обращения 11.03.2017г.)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО
"НОРД СИТИ МОЛЛ" НА ОЗЕРО БЕЗЫМЯННОЕ В
КАЛИНИНСКОМ РАЙОНЕ Г. НОВОСИБИРСКА**

О. О. Кустош, А. Э. Мирзалиева

*ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет водного
транспорта"*

Научный руководитель - доцент, к.т.н., О. В. Спиренкова

В последние годы достаточно обсуждаемой темой в г. Новосибирске является перенос оптово-розничного рынка с Гусинобродского шоссе по различным точкам города, и как следствие, воздействие новых филиалов на экологическую обстановку города. Одним из таких предприятий стало «Норд Сити Молл», расположенное на пересечении Пашинского шоссе и Северного объезда. Общая площадь комплекса — 200000 кв. м., парковка для легкового и большегрузного транспорта на 5000 машин, складской комплекс на 15 000-20 000 кв. м. Также компания ООО «Норд Сити Молл» запустила три автобусных маршрута из Новосибирска. В непосредственной близости с комплексом находится озеро, куда предполагается сброс стоков с предприятия. На экологическое состояние городских водных объектов и прудов в значительной мере оказывают влияние такие техногенные факторы как поступление загрязненных талых и дождевых вод с улиц, площадей и промышленных площадок [1]. Рассматриваемый водоем имеет гидрологическую связь с озером Спартак и рекой Ельцовка-2, на нем возведена плотина, однако данные о функционировании строения отсутствуют. Таким образом, слив стоков в водоем может изменить не только химический состав воды, но и привести к значительному подъему уровня воды и к возможному

разрушению плотины. Изменение состава воды может привести к эвтрофикации водоема, которая способствует появлению в воде цианобактерий, выделяющих в период цветения токсины (алкалоиды и низкомолекулярные пептиды), способные вызвать отравление людей и животных, а также приводит к дефициту кислорода, заморам рыб и животных. Поверхностные сточные воды с территорий промышленных зон, строительных площадок, складских хозяйств, автохозяйств, а также особо загрязненных участков, расположенных на селитебных территориях городов и населенных пунктов (бензозаправочные станции, автостоянки, автобусные станции, торговые центры), перед сбросом в дождевую канализацию или централизованную систему коммунальной канализации должны подвергаться очистке на локальных очистных сооружениях [2].

Загрязнение водоема также может привести к ухудшению качества воды в реке Ельцовка-2. В водах этой реки уже содержится большое количество тяжелых металлов, которые при попадании в организм человека практически не выводятся. Ельцовка-2 находится в относительно незастроенных районах, и к ней нужно подходить, как к потенциальной природной рекреационной зоне. Протекая через лесной массив по песчаным почвам, через овражную сеть река впадает в Обь. В последнее время в системе Росгидромета и других службах широкое практическое применение получил удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды (УКИЗВ), который представляет собой комплексный относительный показатель степени загрязнённости. Рассчитанный УКИЗВ Ельцовки-2 говорит о том, что река относится к классу 3 «А» - загрязненная. К тому же в реку ведется сброс сточных вод таких предприятий, как завод "Экран", завод полупроводниковых приборов, ТЭЦ - 4, завод Промстальконструкция.

Таким образом, для сохранения нормальной экологической обстановки необходимо оценить воздействие предприятия «Норд Сити Молл» на озеро безымянное, что несомненно является актуальной проблемой для нашего города.

Для оценки воздействия были определены морфологические характеристики, химический состав воды по основным показателям, рассчитан объем воды в водоеме и объем планируемых сбросов с комплекса «Норд Сити Молл», а также показатели концентраций загрязняющих веществ в стоке. После сбора данных был разработан рекомендованный проект очистных сооружений для предприятия, при внедрении которых ущерб будет минимальным. А также рассчитан водный баланс для определения рекомендуемого объема сбросов [2]. Данные мероприятия позволят значительно уменьшить воздействие предприятия на озеро, тем самым улучшить экологию района.

Литература

1. М.А. Бучельников, А.А. Перфильев, О.В. Спиренкова. Гидроэкологические проблемы малых рек и водоёмов города Новосибирска. Часть I Малые водоёмы. Новосибирск 2014 г. С. 132.

2. Федеральное агентство Российской Федерации по строительству и жилищно – коммунальному хозяйству (Росстрой) , ФГУП «НИИ ВОДГЕО» . Рекомендации по расчёту систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Москва, 2006 г. С. – 146.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЭРА-ВОЗДУХ» ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ САНИТАРНО- ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ ОАО «КАРЬЕР ИЗВЕСТКОВЫЙ»

Д. Л. Путинцева

*Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Научный руководитель – к.б.н. Е. М. Лучникова*

Предприятия, являющиеся источниками негативного воздействия на среду обитания и здоровье человека, необходимо

отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами (СЗЗ).

Санитарно-защитная зона утверждается в соответствии с законодательством Российской Федерации при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии санитарным нормам и правилам [1].

По своему функциональному назначению СЗЗ – это защитный барьер, обеспечивающий за счет рассеивания вредных примесей в атмосферном воздухе уровень безопасности населения при эксплуатации объекта, связанной с выбросами загрязняющих веществ.

ОАО «Карьер Известковый» расположено на территории Кемеровского района, на правом берегу р. Томь, в 35 км к северо-западу от г. Кемерово, вблизи пос. Известковый. На востоке проходит шоссейная автодорога Кемерово-Яшкино. Территория промплощадки с северо-западной, северной и северо-восточной сторон граничит с лесным массивом. Ближайшая жилая зона – поселок Известковый находится с западной стороны от карьера, на расстоянии 6 м от земельного отвода ОАО «Карьер Известковый» [2].

В ходе работ по проектированию СЗЗ были выявлены источники загрязнения атмосферного воздуха (табл. 1).

Таблица 1. Источники загрязнения атмосферного воздуха

Код источника	Составляющие источника	Загрязняющие вещества
6001	1. Буровой станок 2. Погрузочные работы на вскрыше 3. Погрузочные работы на добыче 4. Формирование горной массы	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния Диоксид азота Оксид азота Сажа Серы диоксид Оксид углерода Керосин

6002	Транспортирование вскрышной породы на отвал	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния Диоксид азота Оксид азота Сажа Серы диоксид Оксид углерода Керосин
6004	Транспортировка полезного ископаемого на ДСУ	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния Диоксид азота Оксид азота Сажа Серы диоксид Оксид углерода Керосин
6006	Взрывные работы	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния Диоксид азота Оксид азота Серы диоксид Оксид углерода
6007	1. Перегрузочные работы 2. Дробилка 3. Конвейер 4. Перегрузка с конвейера на склад.	Неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния
6008	1. Разгрузка 2. Хранение 3. Формирование бульдозером	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния Диоксид азота Оксид азота Сажа Серы диоксид Оксид углерода Керосин
6009	1. Склад готовой продукции 2. Погрузчик.	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуокиси кремния Диоксид азота Оксид азота Сажа Серы диоксид Оксид углерода Керосин

6010	Поливооросительная машина	Пыль неорганическая: ниже 20 % двуоксида кремния Диоксид азота Оксид азота Серы диоксид Оксид углерода Керосин
6013	Въезд-выезд	Диоксид азота Оксид азота Серы диоксид Оксид углерода Керосин

Расчет по определению приземных концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками загрязнения выполняют на компьютере в программном комплексе «Эра-воздух».

В каждой расчетной точке рассчитывается максимальная по величине скорости и направлению ветра концентрация примеси. Расчет проводится с автоматическим поиском опасной скорости ветра от 0,5 м/с до U^* для нахождения максимума концентрации, где U^* – скорость ветра, повторяемость превышения которой (по средним многолетним данным) не больше 5 %. Расчеты проводятся по расчетному прямоугольнику и по границе жилой зоны.

Результатами расчета являются изолинии 1 ПДК (предельно допустимая концентрация) и ОБУВ (ориентировочно безопасный уровень воздействия) по загрязняющим веществам и построенная по ним совокупная линия, являющаяся границей СЗЗ по фактору химического загрязнения атмосферы.

Результаты расчетов приводятся на машинограммах результатов в виде систем изолиний, описывающих распределение максимальных концентраций (рис. 1).

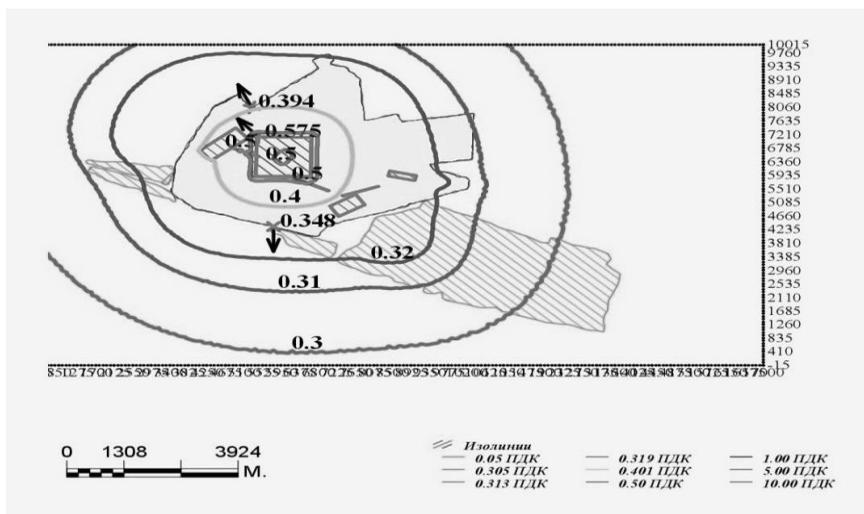


Рисунок 1. Система изолиний, описывающих распределение максимальных концентраций вещества азота диоксид

Таким образом, программный комплекс «Эра-воздух» позволяет решить широкий класс задач, связанных с расчетами загрязнения атмосферы (разработка тома ПДВ (предельно допустимых выбросов), проектов СЗЗ, проведение инвентаризации выбросов, разработка раздела «Охрана окружающей среды» проектной документации, расчет рассеивания, проведение сводных расчетов по городам).

Литература

1. СанПиН 2.2.1.2.1.1.1200–03 (новая редакция с изменениями). Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – Введ. 2007–09–25.
2. Проект санитарно-защитной зоны ОАО «Карьер Известковый». – Кемерово: НПЦ «Сибпромэкология», 2012. – 70 с.

II. Загрязнение и охрана атмосферы

КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В ТОМСКЕ В 2012 ГОДУ

К. А. Каштанова

*Национальный исследовательский Томский
государственный университет*

Научный руководитель – к.г.н., доцент И. В. Кужевская

Среди источников экологической опасности в г. Томск к основным относятся производственные объекты теплоэнергетики, транспорта, стройиндустрии, деревообработки, химической и пищевой промышленности. Подавляющее их большинство размещаются в зонах жилой застройки. Примеси, выбрасываемые в окружающую среду таким количеством предприятий и автомашин, уже не могут быть рассеяны до такой степени, чтобы стать безвредными для человека и природной среды даже при больших удалениях от источников выбросов. Антропогенная нагрузка в Томске и в ряде городов России давно перешла все допустимые пределы, опасность усугубляется еще и тем, что в городах в настоящее время проживает около 75% населения [3].

Погодные условия, при которых происходит усугубление экологической ситуации в городах, как правило, носят антициклональный характер. По данным Томского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Томский ЦГМС) в период с 30 мая по 2 августа 2012 г. над Томской областью установилась антициклональная погода, что привело к формированию аномально жаркого и сухого лета, имеющего 1-й ранг за последние 60 лет [2].

Целью работы является анализ содержания основных примесей в атмосфере Томска по данным TOR-станции за 2012 г., их внутригодовых изменений, связи загрязняющих веществ с погодными условиями.

В работе были использованы данные измерения характеристик атмосферы на TOR-станции за 2012 год, которые проводятся в Институте оптики атмосферы СО РАН в рамках специальных международных экологических исследований.

Датчики скорости и направления ветра установлены на 10-метровой метеомачте на крыше здания, высота которого 15 метров, то есть на высоте 25 м, что выше крон деревьев почти на 10 м. Станция выполняет мониторинг различных параметров атмосферы и находится в городском микрорайоне Академгородка, в восточной части города. Местоположение станции холмистое, в окружении смешанного леса [1].

Далее представлены случаи, когда концентрация загрязняющего вещества превышала предельно допустимую концентрацию. Так, оксид углерода поступает в атмосферу в большинстве случаев от сжигания твердых отходов, с выхлопными газами автомобилей, а также с выбросами промышленных предприятий, ГРЭС, ТЭЦ вследствие неполного сгорания топлива. Из рисунка 1 видно, что в 2012 г. концентрация CO увеличивалась с 25 июля. По исследованиям [2] было выявлено, что с 12 июля в Томске наблюдалась преимущественно антициклональная синоптическая ситуация и к 25 июля город находился в узкой полосе высокого давления, а такая ситуация, как правило, предполагает к накоплению примесей в приземный слой атмосферы.

Основными источниками NO₂ являются процессы сгорания разных видов топлива на тепловых электростанциях, промышленных установках и в автомобильных двигателях. Авторы [4] говорят, что наибольшее загрязнение наблюдается при антициклональной погоде, особенно в холодный период. Такой синоптической ситуацией характеризуется и январь - февраль 2012 года, что объясняет повышенную концентрацию NO₂ за этот период (рис. 2). Установлено, что относительно высокая температура и слабые скорости ветра наблюдались в июле – августе, что влечёт за собой пожары, а это, в свою очередь, ведёт к увеличению концентрации данной примеси.



Рисунок 1 – Случаи превышения концентрации оксида углерода (CO) предельно допустимой суточной концентрации



Рисунок 2 - Случаи превышения концентрации диоксида азота (NO₂) предельно допустимой концентрации

Диоксид серы, суточное ПДК которого составляет 0,05 мг/м³, образуется при сгорании угля и горении лесов. В рассматриваемый временной промежуток превышения были зафиксированы лишь дважды в зимние месяцы:

Дата	24 января	08 февраля
SO ₂ , мг/м ³	0,06	0,07

Очевидно, что это превышение частично объясняется возрастанием объемов сжигаемого топлива в холодное время, а зима 2012 года была достаточно холодной. При низкой температуре воздуха на изменчивость концентраций диоксида серы влияет фактор ухудшения условий рассеяния и трансформации примесей в холодном воздухе.

Анализ полученных данных показывает, что за рассматриваемый период преобладающим из загрязняющих веществ стал NO₂. Концентрация диоксида азота (NO₂) превышает ПДК на протяжении двух месяцев зимой и двух месяцев летом рассматриваемого года. Далее идёт оксид углерода (CO), концентрация которого превышает ПДК с 23 июля, что связано с лесными пожарами в этот период. Наконец концентрация оксида серы (SO₂) превышает ПДК всего 2 раза за 2012 год, что говорит о незначительном вкладе данной примеси в общее загрязнение атмосферы г. Томска в тот период.

В заключение отметим, несмотря на то, что в отдельные сроки и дни концентрация рассматриваемых примесей превышала ПДК, в Томске в 2012 году была относительно благоприятная ситуация по среднемесячным осреднениям концентраций этих примесей.

Литература

1. Аршинов М.Ю. ТОР-станция мониторинга атмосферных параметров / Б.Д. Белан, В.В. Зуев, В.Е. Зуев, В. К. Ковалевский, А. В. Лиготский, В.Е. Мелешкин, М. В. Панченко, Е.В. Покровский, А. Н. Рогов, Д. В. Симоненков, Г. Н. Толмачев // Оптика атмосферы и океана 1994. – Т. 7. – № 8. – С. 1085–1092.
2. Барашкова, Н.К. Экстремальный режим погоды летом 2012 г. на территории Томской области как отражение современных глобальных климатических тенденций / Н.К.

Барашкова, И.В. Кужевская, Д.В. Поляков // Вестник Томского государственного университета. 2013 г. № 372. С. 173-179.

3.Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – Л.: Гидрометеиздат, 1986.- 200 с.

4.Белан, Б.Д. Распространение примесей в атмосфере и методы их контроля/ Б. Д. Белан, Г. Г. Журавлев, Г. О. Задде, В. А. Попов – Томск: Изд-во ТПУ, 2000. – 342 с.

III. Охрана и рациональное использование водных ресурсов

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Заздравных, А. О. Ким, Д. А. Коршунова,
В. Ю. Шуварикова

Томский университет систем управления и радиоэлектроники
Научный руководитель - к.б.н. доцент С.А. Полякова

На территории Томской области расположено большое количество водных объектов: реки, озёра, болота, которые подвергаются антропогенному воздействию и нуждаются в охране. Так, на Васюганской равнине расположены болота, которые играют огромную роль в экологическом состоянии региона, и в 2007 году их включили в ориентировочный перечень наследия ЮНЕСКО. Этот огромный резервуар пресноводных ресурсов расположен на площадях около 53 000 км² и содержит почти 400 км³ суммарных запасов вод. Болота таят в себе огромные залежи торфа, а связывая углерод, они препятствуют развитию парникового эффекта. Кроме того, торф используется для получения кормовых дрожжей. Эта экосистема испытывает негативное антропогенное воздействие: вырубка лесов, добыча торфа и строительство нефтяных комплексов, вследствие чего происходит разлив нефти. Так же представляют угрозу падающие в болота вторые ступени ракет, в которых находится ядовитое вещество гептил. Все эти воздействия в совокупности нарушают требования, изложенные в 57 статье Водного кодекса Российской Федерации, в которой говорится о том, что:

1. Загрязнение и засорение болот отходами производства и потребления, загрязнение их нефтепродуктами,дохимикатами и другими вредными веществами запрещаются.
2. Осушение либо иное использование болот или их частей не должно приводить к ухудшению состояния неиспользуемых частей этих болот, других водных объектов и к истощению вод [5].

На законодательном уровне проводились неэффективные попытки по охране. В 2006 году восточная часть Васюганских болот была объявлена заказником. Для большего снижения антропогенного воздействия этим территориям следует присвоить статус заповедника, но экономический подход к решению этого вопроса, разведка и добыча нефтяных и газовых ресурсов приостанавливает решение этого вопроса [1].

Антропогенное воздействие испытывает не только болотная экосистема, но и экосистема рек, таких как Васюган, Парабель, берущих своё начало из Васюганских болот, а также Томь и Обь.

Река Томь играет немаловажную роль для нашего региона. Она берёт своё начало на западном склоне Абаканского хребта, протекая через такие города, как Междуреченск, Новокузнецк, Кемерово, Юрга, она доходит до города Томска и Северска. Эта река является источником питьевых ресурсов, технических вод для многих предприятий, используется в сельском хозяйстве. Промышленные сбросы, использование подводного транспорта, добыча гравия и другие виды антропогенного воздействия поставили реку Томь на 10 место по загрязнению [4]. Ещё в советские времена, по Томи сплавляли лес, который забивал фарватеры реки и тонул. Сейчас же эти брёвна разлагаются на дне, что негативно влияет на флору и фауну реки, так как это разложение сильно сказывается на содержании кислорода в воде. Ещё одной проблемой является нехватка очистных сооружений, использованные производственные воды которых сливаются в пойму реки, разнося их по речному бассейну, и нарушая тем самым 56 статью Водного кодекса Российской Федерации [2,5].

Берущие своё начало из Васюганских болот реки Васюган, Парабель являются левыми притоками Оби - самой крупной реки, как на территории Томской области, так и на территории России. К правым её притокам относится и Томь, являющаяся второй по водности. По рейтингу самых грязных рек России Обь занимает 2 место [4]. Большую опасность для неё представляют подводные нефтепроводы, на которых могут

происходить прорывы, как это случилось 11 мая 2001 года, на подводном переходе через Обь ниже села Казюлино [3].

Реки нуждаются в ужесточённом контроле над речным транспортом, таким как: старые теплоходы, танкеры и наливные баржи. Эти суда были выпущены в 50-60 годах и исчерпали свои ресурсы. В их моторных отсеках, под полом, скапливается вода с мазутом и, попадая в реку, образует плёнку, что наносит большой вред, не пропуская кислород в воду. Так же водомётным судам не следует ходить по мелководным рекам, так как рыба попадает под винты и погибает. На сегодняшний день реки Томской области не достаточно хорошо охраняются. Рыба вылавливается браконьерами, а действия рыбоохраны малоэффективны. Большой вред приносит и Обское водохранилище, из которого течёт зелёная вода [10].

По Томской области осуществляется ряд мероприятий по охране водных ресурсов, проводятся очистки русел рек, разработки комплексов физико-химической и сезонной очистки сточных вод. Ученые Биологического института ТГУ предложили универсальную технологию очистки водных объектов, основанную на методе флотации. Этот метод доказал свою эффективность - со дна озера Щучье подняли 157 тонн нефти [9]. В 2008 году на реке Ушайка приступила к работе финская машина по очистке водоёмов «Watermaster Classic III». С помощью неё водоем получил третий «Б» класс загрязненности, уйдя с четвертого «В» класса [8]. В рамках государственного контракта по теме «Установление границ водоохранных зон и прибрежных защитных полос и вынос их в натуру на реках Обь, Томь, Ушайка, Басандайка, Малая Киргизка на территории Томской области» были определены границы водоохранных зон, прибрежных защитных полос. Водоохранные зоны на водных объектах устанавливаются в целях предотвращения загрязнения, засорения и истощения поверхностных вод, а также для сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира [7]. Постановлением Администрации Томской области от 05.10.2012 № 386а установлена программа «Воспроизводство и использование

природных ресурсов Томской области в 2013 – 2020 годах», целью которой является: восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни. Она включает в себя множество подпрограмм. Например, "Развитие водохозяйственного комплекса Томской области в 2013 - 2020 годах" предусматривает усиление водного надзора за несанкционированными сбросами неочищенных сточных вод в водные объекты [6]. В дальнейшем требуется усовершенствование водных объектов для поддержания оптимального состояния.

Литература

1. Инишева Л.И. Васюганское болото. - Томск: ЦНТИ, 2000. – 7 с.
2. Научно-популярная энциклопедия «Вода России» [Электронный ресурс]. URL:<http://water-rf.ru/> Водные_объекты/642/Томь (дата обращения: 22.03.2017).
3. Авария на нефтепроводе [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/919316> (дата обращения: 22.03.2017).
4. Самые грязные реки России [Электронный ресурс]. URL :<http://zenun.ru/samyie-gryaznyie-reki-rossii/> (дата обращения: 22.03.2017).
5. Водный кодекс [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/12147594/6/#friends> (дата обращения: 22.03.2017).
6. Постановление об утверждении государственной программы [Электронный ресурс]. URL: http://www.green.tsu.ru/upload/File/postanovlenie_administracii_to_mskoy_oblasti_ot_05_10_2012_n.pdf (дата обращения: 22.03.2017).
7. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области [Электронный ресурс]. URL: <http://www.green.tsu.ru/dep/water%20management/vodohrannye%20Ozone/> (дата обращения: 20.03.2017).

8 Очистка реки Ушайка [Электронный ресурс]. URL: <https://news.vtomske.ru/news/100994-v-2015-godu-ekologi-ochistyat-vosem-vodoevov-regiona> (дата обращения: 22.03.2017).

9 Технология очистки ТГУ [Электронный ресурс]. URL: <https://news.vtomske.ru/news/135009-tehnologiya-ochistki-tgu-pomojet-vosstanovit-ekosistemu-vodoevov-krainego-severa> (дата обращения: 22.03.2017).

10. Новосибирское водохранилище [Электронный ресурс]. URL: <http://www.balatsky.ru/NSO/NSK-MORE.htm> (дата обращения: 22.03.2017).

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. НОВОСИБИРСКА

Д.Е. Киндер

Сибирский государственный университет водного транспорта

Научный руководитель – к.г.н., доцент М. Ю. Сидорова,

ст. преподаватель А.С. Тушина.

В настоящее время в городе Новосибирске большое значение приобрела проблема увеличения степени антропогенного и техногенного воздействия на территории города и решить ее можно только с привлечением органов власти, представителей бизнеса и населения. Первоочередного внимания при оценке требуют инвестиционные проекты, посвященные защите природных объектов, имеющих большую социальную значимость для города. Наиболее уязвимыми с точки зрения антропогенного воздействия и важными с точки зрения рекреации, элементами ландшафта являются городские водоемы. Отсутствие проточности водоемов в условиях крупного города вызывает их обмеление, увеличение массы донных отложений, мусора и интенсивное зарастание камышом и водорослями. Даже слабые изменения качества воды в них могут радикально изменить экологическую обстановку [1].

В мэрию города Новосибирска поступают предложения от потенциальных инвесторов, готовых финансировать работы по благоустройству таких водоемов города как: озеро «Медвежье», расположенное в непосредственной близости от

Толмачевского шоссе, карьер обводненный №55, находящийся между улицами Ласточкина и Приозерная, карьер Горский, расположенный недалеко от улицы Магнитогорской.

Данные водоемы находятся в местах жилой застройки и имеют особую социальную значимость для населения. Поэтому целью данного проекта является расчет объема инвестиций, необходимых для проведения мероприятий, направленных на улучшение состояния выбранных водных объектов и работ по их благоустройству.

Для определения объема инвестиций автором проведены комплексные исследования выбранных водоемов, которые включают в себя: получение гидрографических характеристик водных объектов; отбор проб воды и определение качественного и количественного состава загрязняющих веществ в воде по основным показателям; анализ прилегающей территории, включающий определение возможных источников загрязнения и описание растительности и грунтов. По результатам исследований были созданы картосхемы и профили глубин водоемов. Проведенные исследования позволили разработать комплекс мероприятий, направленных на улучшение водных объектов, создать планы по их благоустройству и рассчитать объем вложений, необходимых для их последующей реализации. Для оценки этого объема составлен инвестиционный план для каждого водоема.

Химический состав озера «Медвежье» и карьера «Горский» представлены в диаграммах (рис. 1, рис. 2), так как на момент исследования в карьере № 55 проводились очистные работы, то взять пробы воды данного водоема не удалось.

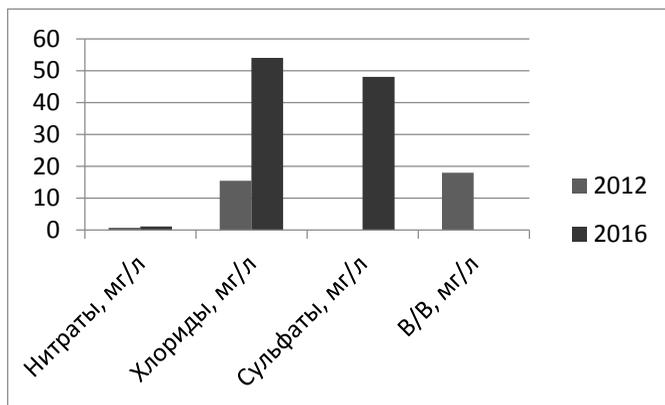


Рисунок 1. Химический состав озера «Медвежье»

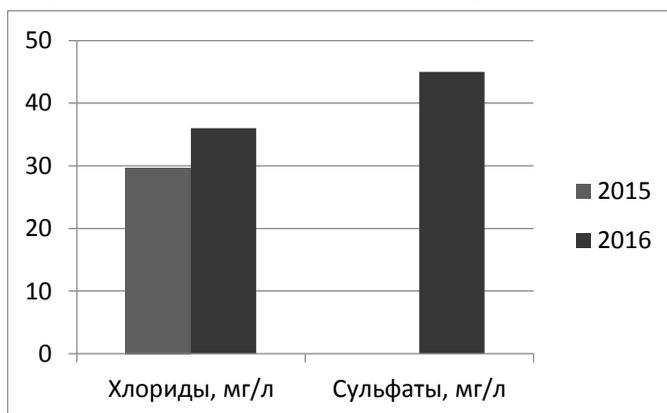


Рисунок 2. Химический состав карьера «Горский»

Сравнив показатели качества воды водоемов с УКИЗВ, водоемы были отнесены к категории «грязный».

По результатам исследования был сделан вывод о том, что водоемам рекомендуется периодическая очистка воды и береговой линии от мусора и отходов.

Данный проект может иметь большой социальный, экологический и экономический эффекты, так как позволит привлечь инвесторов, сохранить большое количество зеленых зон в черте города, улучшить качество жизни населения за счет благоустройства территории и создания новых мест для отдыха.

Литература

1. Бучельников М.А., Перфильев А.А., Спиренкова О.В. и др. Гидроэкологические проблемы малых рек и водоемов г. Новосибирска (Часть 1. Малые водоемы). – Новосибирск: НГАВТ, 2014.

«ПОДЗЕМНЫЕ КЛАДОВЫЕ» ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. А. Конгирович, Ю. С. Кудрякова

Томский университет систем управления и радиоэлектроники

Научный руководитель - к. б. н., доцент С. А. Полякова

Знаете ли вы что такое источник? Хотели бы посетить санаторий «Чажемто»? Используете воду из родников в качестве омоложения? Почти каждый житель Томской области даст на эти вопросы положительный ответ, ведь это то, чем область славится! В недрах области сосредоточены огромные ресурсы разнообразных по составу и свойствам пресных, минеральных, термальных и промышленных подземных вод, определяющих не только хозяйственную, но и социально-экономическую основу развития производственных сил [1]. Они вытекают на поверхность естественным путём (родники), либо их добывают посредством сооружения различного рода скважин, колодцев. На территории разведано 48 месторождений пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, 14 месторождений подземных вод для технического водоснабжения и 4 месторождения минеральных подземных вод. Общая сумма оцененных эксплуатационных запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 1170,6 тыс. м³/сут [6].

Минеральные подземные воды пока ограниченно используются в бальнеологическом лечении и для розлива питьевых столовых, лечебно-столовых вод. Однако, именно эти воды составляют Памятник природы «Минеральный источник у с. «Чажемто», который в настоящее время активно функционирует в санаторно-курортных целях.

Подземные воды глубоких горизонтов содержат в высоких концентрациях стронций, литий, йод, бром, калий, бор и могут рассматриваться в качестве гидроминерального сырья. Они распространены почти повсеместно и могут быть использованы при наличии соответствующих технологий для попутного извлечения ряда ценных элементов, характеризуются также большим постоянством дебита воды, что даёт возможность довольно точно планировать водоснабжение [5].

Пьете ли вы на сто процентов чистую воду? Ведется ли очистка подземных вод? Может ли антропогенное действие влиять на качество воды? На эти вопросы мало кто правильно ответит, да и, к сожалению, не каждый в повседневной жизни даже задумывается об этом.

Качество подземных вод в естественных природных условиях по ряду таких показателей как содержание железа, марганца, в отдельных случаях - фенолов, азотсодержащих веществ, нефтепродуктов, а в ряде северных районов - водорастворенных газов (сероводород, метан), не отвечает требованиям СанПин 2.1.4.559-96. В бактериологическом отношении воды, как правило, удовлетворяют существующим требованиям. При соответствующей водоподготовке некондиционные по качеству воды могут быть доведены до норм ГОСТа, однако, в области специальная водоподготовка перед подачей питьевой воды населению проводится только на крупных водозаборах. На более мелких водозаборах она, как правило, примитивна, а на одиночных эксплуатационных скважинах вообще отсутствует [4].

Конечно, просачиваясь через слои земных пород, вода постепенно очищается от взвешенных в ней частиц, в том числе и от микроорганизмов, и растворяет содержащиеся в породах минеральные соли. Поэтому такая вода содержит очень мало взвешенных примесей, то есть является наиболее чистой по сравнению с водой, получаемых из других источников, но отличается более высокой степенью минерализации. Однако, в первом водоносном слое вода, как правило, ещё значительно загрязнена, и поэтому без специальной обработки пользоваться

ею для питья не рекомендуется. Количество и свойства воды в этом слое могут значительно изменяться при выпадении атмосферных осадков.

Для того, чтобы не пить «грязную» воду, создавались и создаются различные методы обработки воды. Наиболее распространённая из них это очистка (освобождение от взвешенных частиц) и обеззараживание (уничтожение патогенной микрофлоры). Очистка воды чаще всего производится путём отстаивания её и фильтрации через песчаные фильтры. Принцип отстаивания заключается в значительном замедлении тока воды и выпадении взвешенных частиц в осадок. Поскольку само по себе отстаивание является малоэффективным методом, оно применяется обычно в сочетании с другими (коагуляцией и фильтрацией). Фильтрация воды может быть проведена путём применения скорых или медленных песчаных фильтров (реже применяются специальные виды фильтрации).

Так же разрабатывается большинство проектов по добыче чистых водных ресурсов, в частности программа «Чистая вода» [2], которая предполагает установку локальных очистных сооружений в населенных пунктах для получения воды, пригодной для приготовления пищи, а не только хозяйственных целей.

В заключение хотелось бы отметить, что охрана и очистка воды важны так же как и сами «подземные кладовые», ведь потребление водных ресурсов особенно сильно возросло в настоящее время, что привело к заметному изменению гидрологического режима и загрязнению природных вод [3]. Не зря каждый год 22 марта мы отмечаем хоть и маленький, но праздник – «Всемирный день воды», целью которого является сосредоточить внимание людей на проблемах водных ресурсов, их освоения, восполняемости, чистоте и экологичности.

Литература

1. Евсеева Н. С. География Томской области. - Томск: Издательство Томского университета, 2001. – 223 с.

2. Чистая вода // Красное знамя, 2016. - №46.
3. Горькина А. П. Большая Российская энциклопедия. - М.: Дрофа, 1998. -592 с.
4. Вода Томской области [Электронный ресурс]. URL: <http://voda70.ru/articles/2> (дата обращения 22.03.2017 г.).
5. Томская область — снабжение водой [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kurganbur45.ru/tekhnicheskaya-informatsiya/analiticheskie-stati/tomskaya-oblast-snabzhene-vodoy/> (дата обращения 22.03.2017 г.).
6. Состояние водных объектов Томской области [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tgm.ru/water.php?ind=voda&lv=2&menu=vрто&rz=svрто> (дата обращения 22.03.2017 г.).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТАНДАРТНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Д.А. Михайлова

*Национальный исследовательский Томский государственный
университет*

Научный руководитель – к.г.н., доцент, Т. В. Королева

Одна из важнейших экологических проблем птицеводческой отрасли - образование большого количества сточных вод, которые загрязняют природную среду. Поэтому эффективная работа очистных сооружений является актуальной задачей всех птицеводческих предприятий.

Сточные воды птицеводческих предприятий образуются в результате забоя птицы, промывки фильтров станции обезжелезивания, регенерации фильтров котельных, стоков от прачечных, мастерских, автотранспортного цеха, производственной площадки птицефабрики.

Локальные очистные сооружения большинства птицеводческих предприятий построены в 60-70-х годах XX века и давно нуждаются в реконструкции и модернизации.

Стандартные локальные очистные сооружения состоят из блока механической очистки, блока биологической очистки и блока подготовки.

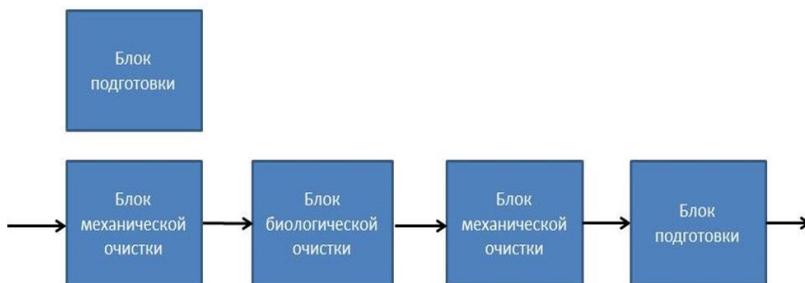


Рисунок 1 – Схема локальных очистных сооружений

В механический блок очистки входят решетки, песколовки и отстойники; в биологический блок очистки входят биофильтры, а в блок подготовки иловые карты, рециркуляционный и контактный резервуары (с использованием хлора).

Такой состав очистных сооружений, эксплуатируемый в условиях птицефабрики имеет ряд существенных недостатков.

Во-первых, они не обеспечивают полного извлечения биогенных элементов из сточных вод.

Во-вторых, использование в контактном резервуаре хлора в качестве дезинфицирующего начала возможно не везде; кроме того, это не обеспечивает полного уничтожения патогенной микрофлоры в сточных водах.

В-третьих, в силу значительной неравномерности поступления сточных вод в течение суток и отдельных циклических периодов режим работы очистных сооружений бывает весьма напряженным. Это нередко приводит к гибели биоценозов, в частности активного ила, а значит, к нарушению режима эксплуатации и выходу из строя технологического оборудования [1].

Стоит также принимать во внимание, что количество сточных вод на птицефабриках колеблется в широких пределах и зависит не только от мощности хозяйства, но и от способа содержания птицы, ее возраста и вида, от приемов поения и удаления помета.

Сточные воды птицеводческих предприятий содержат такие загрязняющие вещества как сухой остаток, взвешенные вещества, нитриты, нитраты, железо, АПАВ, сульфаты, фосфаты, хлориды, БПКполн., фенолы и нефтепродукты.

При таком составе очистных сооружений очистка таких загрязняющих веществ как сухой остаток, азот аммонийный, железо общее, АПАВ, сульфаты, хлориды и фенолы малоэффективна, а очистка от нитритов и нитратов вообще не происходит. Степень эффективности работы стандартных локальных очистных сооружений представлена на рисунке 2.

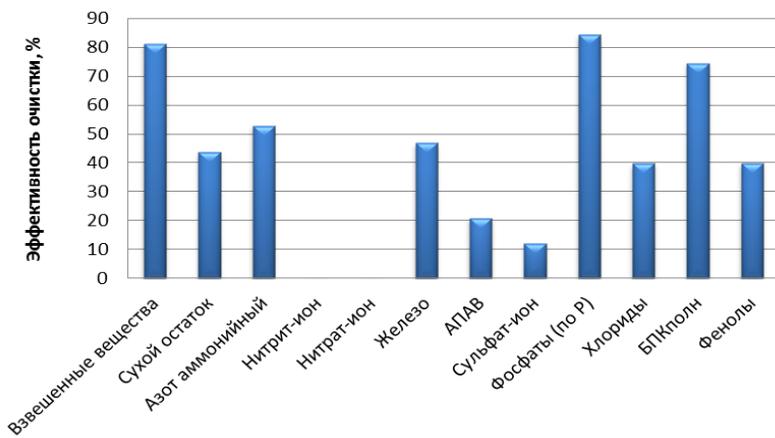


Рисунок 2 – Эффективность очистных сооружений, %

Такая низкая эффективность очистки происходит из-за того, что локальные очистные сооружения не работают надлежащим образом. Они устарели и нуждаются в реконструкции и модернизации.

В качестве модернизации очистных сооружений предлагается установить двухступенчатый флотатор и использовать коагулянт - хлорное железо.

Использование флотатора избавляет от необходимости глобальной модернизации очистных сооружений и экономит средства, которые могли быть на нее затрачены.

Работа флотатора основана на одном из самых распространенных видов физико-химической очистки сточных вод - напорной флотации, предназначенной для удаления из стоков гидрофобных частиц (взвешенные вещества, АПАВ и т.д.) пузырьками воздуха.

В основе флотации лежит способность загрязняющих частиц, присутствующих в сточной воде, образовывать так называемые флотокомплексы (прилипать к пузырьками воздуха) и подниматься на поверхность.

Пузырьки воздуха способны удалять из сточных вод только гидрофобные частицы, которые не смачиваются водой. Поэтому для интенсификации процесса очистки во флотаторе рекомендуется дополнительно использовать коагулянты [2].

Применение коагулянта – хлорного железа, нормируется дозировкой и не требует применение щелочи, как при использовании сернокислого железа. Величина рН снижается до 3,5 – 5,5 (при начальных показателях 7-8). Происходит гидролиз соединений железа с образованием нерастворимого гидроксида железа [3].

Двухступенчатый флотатор предлагается установить между решетками и двухъярусными отстойниками. Такое расположение позволит уменьшить нагрузку на биофильтры, что приведет к максимальной эффективности очистки.

С применением двухступенчатого флотатора эффективность работы очистных сооружений значительно увеличится (рисунок 3).

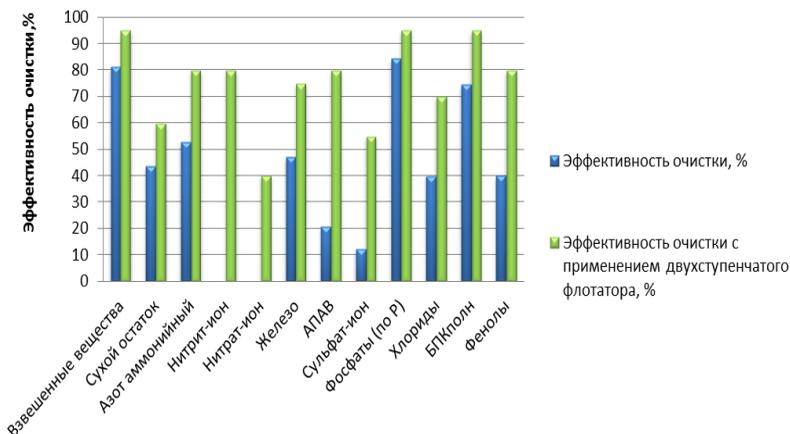


Рисунок 3 – Эффективность очистки с применением двухступенчатого флотатора, %

Литература

1. Свойства и состав сточных вод птицефабрик [Электронный ресурс] // Агроархив сельскохозяйственные материалы. URL <http://agro-archive.ru/pticevodstvo/1426-svoystva-i-sostav-stochnyh-vod-pticefabrik.html> (дата обращения 04.03.2017)
2. Флотатор (флотационная установка) [Электронный ресурс]//Техника и технология URL <http://www.vodtech.ru/catalog/flotatsionnye-ustanovki> (дата обращения 07.03.2017)
3. Серпокрылов Н. С., Спиридонова Л. Г., Кулик И. А. Особенности реагентной очистки сточных вод птицефабрик [Электронный ресурс]// Интернет журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» URL <http://naukovedenie.ru/PDF/63trgsu412.pdf> (дата обращения 15.03.2017)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕКСТИЛЯ ПРИ ОЧИСТКЕ И ОБЕЗВОЖИВАНИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ

О.О. Новикова

Томский государственный университет, г. Томск

Научный руководитель – старший преподаватель
Е. М. Серёжечкин,

Стремительное высокотехнологичное развитие несет в себе не только пользу для человека, но и связано с таким негативным фактором, как значительный выброс отходов, как твёрдых, так и жидких, в окружающую среду. Проблема утилизации жидких отходов актуальна не только для технологического процесса промышленных производств, но и отходов бытового характера [3].

Цель данной работы – показать эффективность и экономическую выгодность применения геотекстиля при обезвоживании и очистке жидких отходов

Для того чтобы сократить количество образовавшихся жидких отходов используют метод обезвоживания либо на иловых картах, либо на аппаратах различной конструкции[3].

Аппаратурные технологии дорогостоящи, требуют квалифицированного обслуживающего персонала и систематической замены оборудования, т.е. крупных инвестиций каждые 5-10 лет. Поэтому в России значительное количество жидких отходов потребления и производства размещается на иловых площадках в целях естественной сушки. При этом, климатические условия в большинстве регионов не способствуют быстрой и беспроблемной подсушке жидких отходов до консистенции, благоприятной для транспортировки, захоронения, утилизации или производства побочной продукции [1].

Начиная с 2006-2008 гг., благодаря использованию технологий с применением геотекстиля, промышленные минеральные шламы, донные илы, осадки сточных вод, разнообразные суспензии с твёрдой фазой товарного качества

стало возможным обезвоживать в полевых условиях эксплуатации, т.е. без сложной цеховой инфраструктуры и с минимальными капитальными затратами [1].

Геотекстиль представляет собой геосинтетический материал или геотекстильное полотно, которое изготавливается из компонентов полиэфира или полипропилена [5].

За счет применения синтетических волокон материал обладает следующими преимуществами: предотвращает прорастание сорняков, не подвергается гниению, не подвергается воздействию грызунов и насекомых, различного рода грибковых бактерий и т.д., обладает устойчивостью к термоокислительному старению, обладает высокой химстойкостью [5].

Важнейшим свойством технологии обезвоживания в геотекстильных тубах является отсутствие ограничений производительности технологического комплекса на их основе. Одна крупноразмерная геотекстильная туба или комплект туб меньшего размера способны в течение часа принимать на обезвоживание шлам, ил, осадок - в объёме большем, чем любой из известных цехов механического обезвоживания на базе центрифуг, камерных или ленточных фильтр-прессов. Высокая производительность позволяет за один сезон ликвидировать иловые карты большого объёма. Этот процесс может длиться без остановки с весны до поздней осени: от первого тепла до устойчивых заморозков без перерывов на техническое обслуживание средства обезвоживания - комплекта геотуб. На практике это означает, что температура окружающего воздуха при проведении работ не должна быть ниже -2°C , а температура подаваемой на обезвоживание пульпы должна быть выше $+2^{\circ}\text{C}$. Технологический комплекс обезвоживания водных суспензий в геотубах представлен набором технических средств [1]:

- 1) шламовый насос, подающий пульпу с напором от 0,5 атм;
- 2) станция приготовления и объёмного дозирования рабочего раствора флокулянта;

3) комплект полимерных трубопроводов, включая плоскостворачиваемые (пожарные) рукава, для подачи пульпы в геотубы;

4) комплект геотуб, соразмерный количеству и водоотдающим свойствам дисперсной фазы в составе пульпы;

5) дренажная площадка, на которой осуществляется укладка геотуб с обязательным условием отведения выделяющегося фильтрата на доочистку от растворённых загрязняющих веществ.

Благодаря геотекстильным оболочкам обезвоженный материал не подвержен повторному обводнению атмосферными осадками, устойчив к размыву, осыпанию и ветровой эрозии. Промораживание и последующее оттаивание снижают влажность материала и придают ему рассыпчатую воздухопроницаемую структуру, способствуют глубокой биологической стабилизации с устранением неприятных запахов сероводорода, аммиака, и других дурнопахнущих веществ. Совмещение процессов обезвоживания, кондиционирования и складирования в одном месте позволяет получить крупную партию однородного по составу материала, что существенно облегчает его реализацию потребителю или безопасное размещение в окружающей среде [1].

Вывоз обезвоженного материала начинается со вскрытия геотекстильной тубы. Отработанный геотекстиль может быть использован при строительстве дорог, в качестве укрывного материала в фермерских хозяйствах, на полигонах ТБО или сдан на утилизацию как вторичный полипропилен.

Первые опытно промышленные испытания технологии обезвоживания и утилизации отходов при помощи геотуб в России проходили на очистных сооружениях. Фильтрация осадка проводилась следующим образом: на подготовленную площадку укладывалось геотекстильное полотно в виде геотубы объемом 25м^3 , которая соединяется при помощи трубопровода с вакуумным насосом, коленчатым миксером, где смешивается осадок с раствором флокулянта (там же возможно добавление дезинфектантов, осадителей тяжелых металлов и запаха) и

резервуаром с осадком. При помощи насоса подготовленный осадок закачивался в контейнер, и через несколько минут можно было увидеть выход фильтрата через поры в геотекстильном материале.

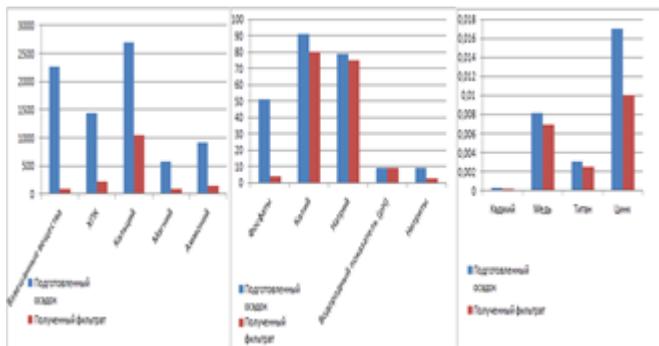


Рис.1 Гистограммы количества загрязняющих веществ в исходном осадке и полученном фильтрате.

По результатам анализов в полученном фильтрате отсутствовали механические примеси, значительно уменьшилось количество загрязняющих веществ (Рис.1), а качество вытекающей воды позволяло использовать её повторно. Содержание воды в составе отхода уменьшилось на 50% через 48 часов после наполнения контейнера. Исходная влажность осадка составляла 98,4 %, а конечная влажность осадка 28.4%.

Технология обезвоживания водных суспензий в геотубах помимо явных технико-экономических преимуществ имеет один существенный недостаток: биологически нестабильные осадки, подобные сырому осадку и активному илу, внутри оболочки быстро загнивают, насыщаются биогазом и теряют способность отдавать воду. Но и этот недостаток можно преодолеть двумя способами: кондиционированием осадка раствором известия и накоплением биологически нестабильного осадка на иловой карте до осени. С понижением температуры окружающей среды до 8⁰с процессы распада органического вещества затухают и

осадок может быть обезвожен в геотубе без применения извести.

Ввиду отсутствия ограничений по производительности геотуб за один или два осенних месяца можно полностью обезводить осадок, накопленный за календарный год. Обезвоженный осенью осадок остаётся на дренажной площадке для промораживания, оттаивания и летней подсушки, следующей осенью процесс заполнения геотуб осадком может быть продолжен.

Также хороший опыт применения геотекстильных туб был получен при использовании технологии на целлюлозно-бумажном предприятии, где как правило образуется два-три типа осадков. Первый тип осадка выделяется в процессе механической очистки сточной воды в первичных отстойниках. Он содержит целлюлозное волокно, фрагментированный лигнин и минеральные включения. При длительном хранении этот тип осадка склонен к загниванию, но при оперативном обезвоживании его можно рассматривать как условно стабильную органическую суспензию [1].

Второй тип осадка - это избыточный активный ил, прирастающий в процессе биологической очистки сточной воды. Активный ил преимущественно представлен аэробной бактериальной и грибковой биомассой, которая не склонна к глубокому уплотнению, быстро загнивает в илоуплотнителях и на иловых картах в силу отсутствия кислорода. Поэтому в теплое время года прямая подача активного ила из вторичных отстойников и илоуплотнителей в геотекстильные тубы является не столько малоэффективным процессом, сколько безрезультативным [2].

Сброженный, биологически стабильный ил может быть подан в геотубы на обезвоживание без проблемы вспухания и потери хороших водоотдающих свойств. Обезвоженный сброженный активный ил является ценным органическим удобрением [2].

Осадки, залегающие на иловых картах предприятий ЦБП, как правило, выделяют в атмосферу большое количество

сероводорода и метана. Обезвоживание сероводородных илов в геотекстильных тубах в полевых условиях эксплуатации - безопасная и экономичная альтернатива фильтр-прессам, центрифугам и вакуум-фильтрам [1].

Технология обезвоживания водных суспензий в геотекстильных тубах позволяет перерабатывать неограниченно большие объёмы жидких отходов, накопленные на иловых картах и в прочих сооружениях. Геотекстильные тубы не накладывают ограничения на химический состав, дисперсность и абразивные свойства жидкого отхода – всё, что может быть перекачано по трубопроводам, может быть подано в геотубы. Это техническое свойство является преимуществом геотуб перед всеми видами обезвоживающих аппаратов [1].

Отсутствие сложной цеховой инфраструктуры позволяет в полевых условиях реализовать проект ликвидации накопителя жидких отходов, в том числе сероводородных илов, за один, два или три сезона эксплуатации с получением экологически безопасного склада обезвоженного отхода, упакованного в высокопрочный геотекстиль [1].

Литература

1. Аджиенко В.Е., Леонов В.В., Антоновский Д.М. Обезвоживание жидких отходов в геотекстильных тубах. Журнал «Экология производства» №11, 2016г. С. 80-86.
2. Федяева О.А. Промышленная экология. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007 [Электронный ресурс]// http://ekolog.org/books/16/3_5.htm (Дата обращения: 04.02.2017 г.)
3. Обезвоживание шламов 2017г [Электронный ресурс] // <https://www.maccaferri.com/ru/технические-решения/обезвоживание-шламов/> (Дата обращения: 15.02.2017 г.)

ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ БЫТОВЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Д. А. Шмакова

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Научный руководитель – старший преподаватель
И. П. Вершинина

Вода является неотъемлемой частью всего живого, в том числе и человека. Так, например, без питательных веществ человек может прожить около трех недель, без воды же он не сможет жить более 2-3 дней. Потеря организмом человека более 10-15% воды может привести к смерти. Вода содержится во всех органах и частях организма человека в различных долях. Даже кости содержат 22% воды [3]. Такие проценты объясняются важнейшими функциями воды в жизнедеятельности организма. Прежде всего, вода – универсальный растворитель большого количества химических веществ, она является средой, в которой протекают все реакции в организме. Также без воды невозможна регуляция теплообмена организма с окружающей средой и поддержание температуры тела. Вода выводит из организма продукты жизнедеятельности и вредные вещества.

Однако, из-за постоянно растущего техногенного использования, недостаточного контроля за очисткой и появлению всё новых загрязняющих химических веществ и поступлению их в гидросферу, к нам, как потребителю, попадает вода низкого качества, что может отрицательно сказываться на здоровье. В большинстве случаев такое загрязнение остаётся невидимым, так как вещества растворены в воде. Безусловно, поступающая в наши дома вода проходит предварительную водоподготовку и достигает принятых норм, но воду, текущую из крана, тоже стоит очищать для своей же безопасности. В настоящее время существует очень много предложений по очистке водопроводной питьевой воды [5].

Цель работы – проанализировать доступными методами качественный состав воды, очищенной наиболее популярными способами в домашних условиях, определить надёжность способов очистки воды.

Конечно, когда мы пьём воду, мы даже не задумываемся, какие вещества в ней растворены и как они повлияют на наш организм, а ведь есть множество опасных для здоровья веществ.

Длительное использование питьевой воды с высоким уровнем загрязнения является одной из причин развития различных заболеваний. Медиками отмечено влияние питьевой воды с повышенной жесткостью на возникновение мочекаменной, желчнокаменной болезней, функциональных расстройств желудка, аллергических заболеваний [3].

Избыток (впрочем, как и регулярный недостаток) того или иного химического элемента может делать воду крайне опасной. Вот пример: железо (Fe^{2+} и Fe^{3+}). В настоящее время установлено, что длительное употребление воды с повышенным содержанием железа (более 0,3 мг/л) увеличивает риск инфарктов и негативно влияет на репродуктивную функцию. Избыток других макро- и микроэлементов также небезвреден: повышенная концентрация меди вызывает поражение слизистых оболочек, почек и печени; никеля – поражения кожи. Хром, свинец и кадмий, накапливаясь, способствуют развитию онкологических заболеваний и расстройству нервной системы. А бора, брома приводит к росту числа заболеваний органов пищеварения.

Другое соединение – хлор, зачастую им обеззараживают воду. Однако он вступает в реакции со многими примесями воды. В результате образуются гораздо более неприятные соединения, чем сам хлор (с бензолом, толуолом) [2].

Все вышеизложенные примеры свидетельствуют о том, что мы должны обезопасить себя и очищать воду перед использованием в домашних условиях.

К наиболее распространенным способам относятся: кипячение, отстаивание и фильтрование. Первые два способа наиболее распространены и доступны, так как для очистки воды

нет необходимости в приобретении дополнительных устройств, кроме обычной кухонной посуды.

Кипячение используют для уничтожения различных болезнетворных бактерий, вирусов, микроорганизмов и др., так как при 100°C уничтожается большая часть органики, что является плюсом использования кипячения. Также при этом процессе происходит улетучивание хлора и других низкотемпературных газов (радон, аммиак и др.). В результате кипячения вода становится более мягкой. Происходит это потому, что выпадают в осадок примеси и соли кальция и магния.

Однако кипячение имеет и ряд минусов. Первый – при кипячении изменяется структура воды, поскольку происходит испарение кислорода. И чем дольше кипятить воду, тем больше кислорода улетучивается, и больше уничтожается полезных микроэлементов, она становится «мёртвой», бесполезной для организма. Второй – поскольку при кипячении происходит выпадение осадков солей, они отлагаются на стенках чайника другой посуды, образуя накипь, и попадают в организм человека при последующем её использовании.

Отстаивание используют для снижения концентрации свободного хлора. Как правило, для этого воду из-под водопроводного крана наливают в стеклянную или эмалированную ёмкость и оставляют её открытой, лучше это делать на 4-7 часов. За первые 2-4 часа из воды испаряются летучие примеси (хлор, аммиак и другие газообразные вещества). За следующие 2-3 часа осаждаются соли тяжёлых металлов. Без перемешивания воды в глубоких ёмкостях удаление примесей осуществляется примерно с 1/3 глубины от поверхности воды. Поэтому через 4-7 часов, когда вода отстоялась, использовать следует лишь 2/3 объёма воды, а остаток просто вылить в канализацию. Эффективность данного способа очистки воды оставляет желать лучшего, т.к. практически не удаляются болезнетворные бактерии, ионы железа и канцерогенные вещества.

Фильтры. Существуют два распространенных и применяемых метода фильтрации: механический и сорбционный (угольный).

На практике механическая фильтрация – это фильтрация через сетку, то есть через определённую среду с различным размером отверстий или пор, задерживающих более крупные, чем эти отверстия, частицы. В качестве фильтрующего материала в механических фильтрах используется, пористое полипропиленовое волокно – в виде блока-картриджа, который необходимо заменить по истечении его гарантийного срока фильтрации.

Механический фильтр способен задерживать крупные органические молекулы, различные частицы и взвеси, бактерии и даже вирусы. Но такие фильтры не очищают воду от газов, тяжёлых металлов и хлорорганики.

Материалы сорбционных фильтров активны. Принцип работы материала состоит в том, что он улавливает примеси и удерживает их силами молекулярного притяжения. Наиболее распространённым материалом сорбционных фильтров является уголь. Такие фильтры удаляют из воды хлорорганику (хлороформ, четыреххлористый углерод, бромдихлорметан и др.), а также тяжёлые металлы (железо, свинец и др.). Однако захваченные фильтром микроорганизмы никуда не выводятся и даже могут размножаться в фильтрующем материале [1].

Исследование питьевой воды. Для того чтобы выяснить, какой способ очистки воды наиболее эффективен, провели её экспресс-анализ в домашних условиях. Он не требует больших затрат времени и применения специального оборудования и реактивов.

Взяли 4 пробы воды объёмом 200 мл: 1 проба – забор питьевой воды из-под крана городского водопровода; 2 проба – отстоянная в течение 7 часов вода; 3 – кипячёная вода; 4 – профильтрованная вода. Анализ включает в себя определение **прозрачности** воды, которое производят, глядя на напечатанный текст через слой воды, налитой в прозрачный стакан на высоте 20 см: все буквы в строчках должны хорошо

просматриваться. Наличие различных осадков и песчинок свидетельствует о загрязнении воды. Примеси вызывают появление мутности, негативным последствием которой является то, что она защищает микроорганизмы и стимулирует рост бактерий.

Подобным способом определяют и *цветность* воды. Наполняют водой прозрачный стакан и рассматривают её окраску на фоне белого листа бумаги. Если вода имеет тёмный цвет, это говорит о присутствии в ней разлагающихся органических веществ. Сам по себе показатель цветности не говорит о характере загрязнения, однако если он высокий, значит, какое-то загрязнение есть.

Запах воды улавливают при температуре 20 и 60 °С. Ёмкость с водой закрывают пробкой, содержимое перемешивают вращательными движениями, затем открывают и оценивают характер и интенсивность запаха. Характер запаха воды определяют ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов и др.)

Вкус воды определяют при температуре 20-25 °С. Испытуемую воду набирают в рот и задерживают на несколько секунд, не глотая. Гнилостный вкус укажет на продукты распада, солёный – на присутствие поваренной или других щелочных солей, горький – солей магния, вяжущий – солей железа, сладковатый – гипса [4].

Жесткость воды в домашних условиях находят путём намыливания. В жесткой воде мыло плохо мылится и не даёт пены.

Щелочность воды определяют с помощью лакмусовых полосок: красная в присутствии щелочей синее.

Известно, что для прорастания семян необходима влага, а влияет ли качество воды на этот процесс? Чтобы это выяснить мы взяли 12 семян гороха и по 3 штуки проростили их в разных образцах воды. Результаты, полученные в ходе работы, представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Результаты проведенного исследования

Физические свойства воды	Вода из-под крана	Отстоянная вода	Кипячённая вода	Профильтрованная вода
Прозрачность	При наливании мутная, в течение нескольких секунд мутность рассеивается	Слегка мутная	Прозрачная	Слегка мутная
Цветность	Не имеет цвета	Не имеет цвета	Не имеет цвета	Не имеет цвета
Запах	Не имеет запаха	Не имеет запаха	Имеет легкий металлический запах	Не имеет запаха
Вкус	Имеет слабо ощутимый землистый привкус	Имеет слабо ощутимый землистый привкус	Не имеет вкуса	Имеет слабо ощутимый сладковатый привкус
Жесткость	Жесткая	Средней жесткости	Мягкая	Средней жесткости
Щелочность	Ph близок к 7	Ph близок к 7	Ph близок к 7	Ph близок к 7
Влияние на жизненные процессы (эксперимент с семенами гороха)	2 горошины дали ростки на вторые сутки, после ростки начали развиваться, третья горошина дала росток на 5 сутки	2 горошины дали ростки на вторые сутки, после ростки начали развиваться, третья горошина дала росток на 3 сутки	2 горошины дали ростки на третьи сутки, третья горошина набухла, но ростка так и не дала	Все горошины набухли на первые сутки, однако ростки дали на 5 сутки

На основании анализа результатов проведённого эксперимента можно сделать следующие выводы:

1. Ни один из представленных способов очистки воды не избавляет воду полностью от механических примесей, растворённых солей и микроорганизмов.

2. Данный экспресс-анализ качества воды в домашних условиях даёт лишь обобщенную, поверхностную информацию о физических свойствах воды после её очистки, но даже он показывает, что свежая питьевая вода, по вкусу может не соответствовать санитарной норме, а профильтрованная вода замедляет активность жизненных процессов.

3. Способ отстаивания питьевой воды в течение 7 часов сохраняет её полезные свойства и компоненты, а также

позволяет удалить загрязнение без химических процессов, имеющих «побочные эффекты».

Литература

1. Ахманов М. Вода, которую мы пьем. Качество питьевой воды и ее очистка с помощью бытовых фильтров / М. Ахманов. – СПб. : «Невский проспект», 2002. – 192 с. (Серия «Качество жизни»)

2. Вода, которую мы пьем [Электронный ресурс]. URL:

http://www.o8ode.ru/article/dwater/voda_kotoruu_my_pem.htm

(дата обращения 15.03.17 г.)

3. Волкотруб Л. П. Питьевая вода Томска. Гигиенический аспект / Л. П. Волкотруб, И. М. Егоров. – Томск : Изд-во НТЛ, 2003. – 196 с.

4. ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности (с Изменением № 1) – Взамен ГОСТ 3351-46; введ. 1975–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 8 с.

5. Назаров А. Долголетие без болезней. Минеральные воды на страже здоровья / А. Назаров. – М.: ИИЦ Открытое решение, 2008. – 152 с.

IV. Проблема обращения с отходами производства и потребления

ПРОБЛЕМЫ МУСОРНЫХ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Е.В. Баженова

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»

Научный руководитель - д.б.н., профессор С.В. Блинова

По оценке экспертов в области охраны природы, проблема мусора в последние годы выдвинулась, среди прочих экологических проблем, на первое место. Увеличение количества мусора обусловлено такими факторами, как увеличение плотности населения человечества, рост городов, расширение объемов производства и потребления [1]. В связи с вышесказанным, проблема размещения твердых коммунальных отходов, и в частности, проблема несанкционированных свалок является на сегодняшний момент одной из наиболее актуальных проблем охраны окружающей среды, в том числе в городах Кемеровской области, а именно города Кемерово.

В городе Кемерово функционирует два городских полигона для размещения ТКО. Один - расположенный на территории Заводского района города Кемерово, общей площадью свалочного тела 80,0 га (землеотвод 91,347 га). Его координаты: 55°21'2"N 86°1'10"E. Эксплуатируется с 1940 года. Количество ежегодно складировуемых на его территории отходов составляет более 300 тыс. т. По состоянию на март 2013 года полигон ТКО заполнен на 90%.

Второй полигон ТКО расположен на территории Кировского района города Кемерово общей площадью свалочного тела 18,0 га. По состоянию на март 2015 года заполнен на 90%.

Передана территория полигона для санитарных нужд в 2002 году. Кировский полигон расположен на месте глиняного и песочного карьера, на котором добывали полезные ископаемые, а потом в целях рекультивации этих земель он был отдан под

полигон. Сейчас выбранные объемы заполняются отходами, а потом, следуя из составленного на него долгосрочного проекта, по этой территории пройдет автомобильная дорога.

Полигоны принимают только твердые отходы IV-V классов опасности.

Обслуживает городские свалки предприятие МП «Спецавтохозяйство», которое осуществляют санитарную очистку города уже с 1940 года. Сегодня на его машинах из города вывозится около 85% мусора. Каждый день это объем порядка 4,2 тыс. куб. м., за год набирается 1,7 млн. куб. м. [3].

Объемы поступления ТКО на полигон ТКО Заводского района города Кемерово за период с 2010 по 2015 годы представлены таблице (табл. 1).

Таблица 1 – Объемы поступления ТКО на полигон ТКО Заводского района города Кемерово за период с 2010 по 2015 годы.

Год	2007	2008	2009	2010	2011
Количество поступивших на полигон ТКО, тыс. куб. м	1313,4	1380,5	1506,8	1629,4	1641,2

Из представленной выше информации следует, что объемы образования ТКО в городе Кемерово с каждым годом увеличиваются [2].

Производителями отходов в городе Кемерово являются физические и юридические лица, индивидуальные предприниматели, в том числе лица, осуществляющие управление одним или несколькими многоквартирными домами в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Образование отходов в городе Кемерово осуществляется в результате:

- жизнедеятельности физических лиц, проживающих в многоквартирных и индивидуальных жилых домах;

- деятельности промышленных предприятий и организаций (в городе Кемерово развиты следующие отрасли промышленности: машиностроение, металлургия, деревообработка, металлообработка, производство строительных материалов, энергетическая, химическая, легкая, пищевая, перерабатывающая, угольная промышленность, а также производство кокса и нефтепродуктов);

- деятельности и функционирования транспорта, включая легковой, грузовой, мотоциклы, тракторы и общественный городской транспорт (автобусы, троллейбусы, трамваи и транспортные средства категорий М1, М2 и М3);

- эксплуатации транспортной инфраструктуры;

- деятельности предприятий торговли (рынки, торговые центры, магазины, киоски, центры бытового обслуживания и т.д.);

- деятельности объектов социальной сферы (учреждения здравоохранения, образования, кинотеатры, театры, дома культуры, библиотеки, стадионы);

- деятельности гаражных кооперативов;

- деятельности объектов общественного питания (столовые, кафе, рестораны, бары, летние кафе);

- деятельности дачных кооперативов.

Существующее в городе Кемерово положение в области обращения с отходами характеризуется следующими проблемами:

- в области захоронения отходов проблема заключается в том, что действующие полигоны ТКО требуют проведения мероприятий по рекультивации, что предполагает прекращение их эксплуатации, следовательно, требуется строительство нового полигона ТКО;

- в области использования отходов проблема заключается в отсутствии объектов по сортировке, переработке, утилизации ТКО;

- в области обезвреживания отходов проблема заключается в отсутствии системы мероприятий по обезвреживанию несанкционированных свалок, отходов на полигоне и отсутствии специализированного оборудования для обезвреживания отходов;

- усложняется морфологический состав ТКО, включающих в себя большое количество опасных компонентов, что требует модернизации системы обращения с отходами с учетом необходимости захоронения и (или) обезвреживания опасных отходов;

- наличие несанкционированных свалок;

- отсутствие мощностей по утилизации и использованию отходов.

Действующий полигон ТКО, расположенный в Заводском районе города Кемерово, эксплуатируется с 1940 года, как исторически сложившийся. Применяемая на полигоне технология захоронения ТКО является устаревшей в связи с отсутствием систем сбора образующихся в «теле» полигона биогаза и фильтрата. В результате проведения мониторинга на территории полигона выявлены превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по ряду загрязняющих веществ в подземной воде и почве, что подтверждает негативное влияние полигона ТКО на окружающую среду. Захоронение отходов на полигоне осуществлялось траншейным методом до тех пор, пока в 2000 году не были исчерпаны площади для складирования ТКО данным способом. С 2000 года захоронение отходов осуществляется с применением метода высотного складирования. В настоящее время большая часть полигона заполнена отходами до предела, в связи с чем необходимо проведение мероприятий по рекультивации полигона - комплекса мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности восстанавливаемой территории, а также на устранение негативного воздействия на окружающую среду.

Проблема утилизации (захоронения) ТКО является актуальной, поскольку ее решение связано с необходимостью обеспечения нормальной жизнедеятельности населения, санитарной очистки города, охраны окружающей среды и ресурсосбережения. Твердые коммунальные отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности людей, представляют собой гетерогенную смесь сложного морфологического состава (черные и цветные металлы, макулатуросодержащие и текстильные компоненты, стекло, пластмасса, пищевые отходы, камни, кости, кожа, резина, дерево, уличный смет и пр.).

Свалки являются местом обитания одичавших и синантропных животных-переносчиков опасных для человека заболеваний. Из органических отходов в результате анаэробного разложения выделяется биогаз. Его содержание в атмосфере свалок превышает санитарные нормы и может вызывать удушье. На свалках возможно самовозгорание отходов, при этом в атмосферу попадают ядовитые и токсичные вещества.

Высокий техногенный уровень Кузбасса, ежегодное увеличение объемов добычи полезных ископаемых, наличие крупных электростанций, интенсивная работа предприятий металлургии, химии, машиностроения – все это не лучшим образом сказывается на общем экологическом состоянии области. Острыми экологическими проблемами города и области являются проблемы загрязнения всех сред.

В городе Кемерово сложилась ситуация в области обращения с отходами, требующая принятия решений о дальнейшем развитии системы утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов. В частности, действующий полигон и несанкционированные свалки могут негативно повлиять на окружающую среду. Объем твердых бытовых отходов, захораниваемых на действующем полигоне ТКО, ежегодно возрастает. Высокие темпы роста количества образуемых ТКО обусловлены приростом населения, а также изменением образа жизни и доходов граждан. Претерпевает изменения морфологический состав отходов, в частности увеличился

объем оберточных и упаковочных материалов. Объем отходов, образуемых населением города, составляет более 60% от общего объема образуемых отходов. В то же время действующая с 1997 года норма накопления ТКО не соответствует фактическому объему. Утвержденная норма накопления ТКО составляет 1,73 тыс. куб. м в год на одного человека, а анализ показывает, что фактическое накопление ТКО на одного человека в год составляет более 2,2 куб. м. В связи с данной проблемой необходима рекультивация действующих полигонов ТКО и строительство нового полигона ТКО, отвечающего требованиям санитарного, экологического законодательства Российской Федерации и предусматривающего внедрение новых технологий в области обращения с отходами.

Литература

1. Губанов, Л.Н. Влияние полигонного депонирования твердых бытовых отходов на состояние окружающей среды / Л.Н. Губанов, А.Ю. Зверева, В.И. Зверева // Приволжский научный журнал, 2008. – № 1. – С. 116–121.
2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2014 году. – Кемерово, 2015. – 459 с.
3. Официальный сайт Администрации города Кемерово [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kemerovo.ru/> (дата обращения: 20.03.2017 г.).

УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЖКХ П. ТАРБАГАТАЙ»

Е.В. Жебенева

*Национальный исследовательский Томский
государственный университет*

Научный руководитель – к. г. н., доцент Р.В. Кнауб

Отходы – одна из самых острых проблем для жителей нашей планеты. Эта проблема актуальна как для развитых стран и больших городов, так и малых сел и поселков. Отходы

существенно влияют на внешний облик территорий, могут представлять опасность для здоровья людей и для окружающей среды.

В данной статье рассмотрено образование отходов от предприятия ООО «ЖКХ п. Тарбагатай». Предприятие занимается в границах поселения теплоснабжением домов и предприятий, а также сбором и утилизацией бытового и промышленного мусора. Общество с ограниченной ответственностью «Жилищно-коммунальное хозяйство п. Тарбагатай», которое находится в п. Тарбагатай, Петровск-Забайкальского района, Забайкальского края, располагает тремя промышленными площадками теплоснабжения и десятью точками сбора бытового мусора [3]. Предприятие занимается сбором отходов следующих классов опасности: шлак – 4 класс опасности; бытовой мусор – 4,5 классы опасности [2]. Количество отходов от промплощадок теплоснабжения зависит от рабочего периода, который насчитывает 255 рабочих дней в году. За данный период на трех промплощадках образуется шлака 20 т/год. Бытового мусора от предприятий и домов образуется – 436 м³.

Весь бытовой мусор вывозится на полигон твердых бытовых отходов (ТБО). Полигон располагается в п. Тарбагатай Петровск-Забайкальского района в северо-восточной стороне поселка (51° с. ш. 109° в.д.) (Рис.1). Площадь полигона = 2 га, располагается на суглинистых грунтах, высота стояния грунтовых вод = 35 м, присутствуют зеленые насаждения в виде мелкого кустарника.

Мусор, вывозимый на полигон ТБО, сжигается в теплый период времени, а затем территория разравнивается специальными автомашинами. Вторичной переработки отходов жизнедеятельности не предусматривается ни в п. Тарбагатай, ни в близлежащих поселениях.

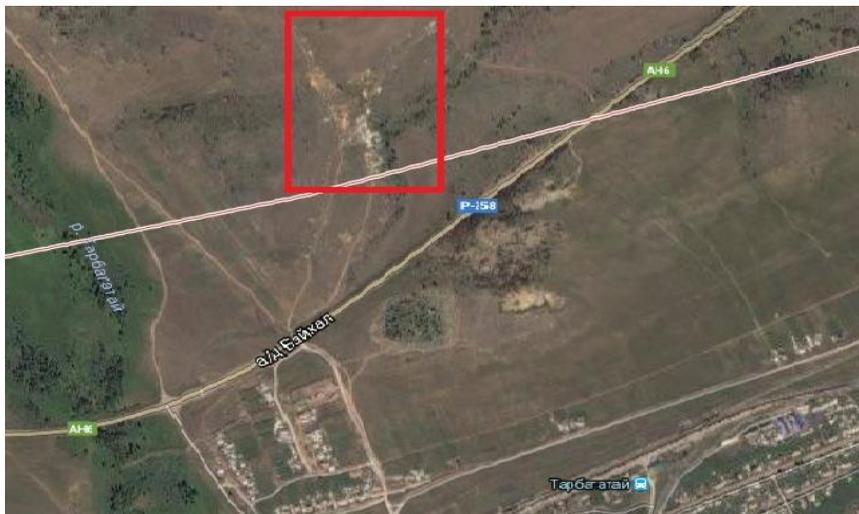


Рисунок 1 – Google-карта расположения полигона для размещения ТБО

 – Свалка твердых бытовых отходов.

Что касается шлаковых отходов, здесь дело с обращением отходов обстоит лучше и весь образующийся шлак идет на вторсырье: посыпку дорог в зимний период времени, строительство автодорог. А также предприятие заключает договор с производителем шлакоблоков для строительства. До востребования весь шлак располагается на специальном участке, который расположен рядом с участком ТБО (Рис. 2).

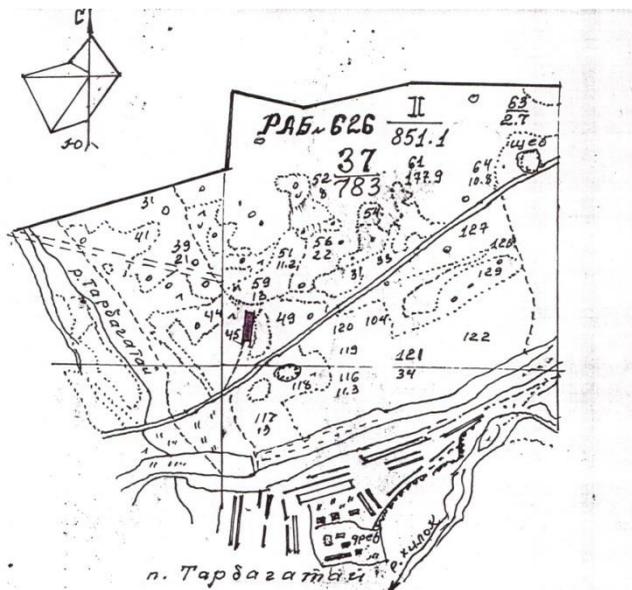


Рисунок 2 – Расположение участка под хранение шлаков.

■ - Участок под хранение шлаков

от квартальной котельной

$S_{\text{участка}} = 2 \text{ га}$

Масштаб: 1:25 000

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что образование шлаковых отходов не является проблемой для предприятия, так как шлак идет на вторсырье, а вот бытовые отходы являются причиной воздействия на окружающую среду, так как количество этих отходов непрерывно растет и никак не используется. Для сокращения ТБО необходимо ввести пункты приема стеклотары, пластиковых бутылок и макулатуры.

Литература:

1. Акт выбора земельного участка для размещения объекта «Полигон твердых бытовых отходов» от 12 мая 2011 г.

2. В. Д. Венцель, В. С. Сердюк, С. В. Янчий. Основы промышленной экологии и природопользования. Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 136с.

3. Проект предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу (ПДВ) общество с ограниченной ответственностью «Жилищно-коммунальное хозяйство п. Тарбагатай». г. Чита – 2013 г.

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОМСКА

Приходько Е.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Твердые бытовые отходы (ТБО) – любые товары или предметы, потерявшие свои эксплуатационные свойства и подлежащие вследствие этого переработке или утилизации [1].

По данным Росприроднадзора, ежегодно в нашей стране образуется порядка 35–40 млн. тонн ТБО. Каждый россиянин, по некоторым оценкам, производит в среднем 300 кг мусора в год. Тогда как вопрос его переработки до конца не решён.

Площади, занимаемые городскими свалками, растут из года в год, только 4–5% ТБО вовлекается в переработку [4]. А это не только нерациональное использование земельных ресурсов, но и серьёзный ущерб окружающей среде.

Цель данной работы – рассмотрение наиболее острых проблем при вторичной переработке ТБО, выбор и обоснование наиболее экологически и экономически оптимального метода переработки ТБО для города Томска.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- рассмотреть состав ТБО в России;
- проанализировать методы переработки и утилизации ТБО;

- выделить наиболее оптимальный метод переработки ТБО в г. Томске;
- проанализировать наиболее важные аспекты неэффективности вторичной переработки в г. Томске.

Проблема утилизации ТБО является актуальной для всей России, ежегодно количество мусора возрастает примерно на 3 % по объёму (табл. 1).

В России объем образования ТБО в 2015 году составил 56,4 млн. т [2].

Таблица 1 – Обращение с ТБО в России

Способ переработки	Захоронение (складирование на полигонах)	Сжигание с использованием энергии	Компостирование (биоразложение)	Рециклинг
%	97	1	0,3	1
млн. т	55,096	0,568	0,1704	0,568

Высокий процент захоронений отходов и низкий процент вовлечения ТБО в переработку связан и с отсутствием необходимой инфраструктуры, нехваткой самих предприятий – переработчиков [2]. Способствовать решению проблемы утилизации бытовых отходов могло бы внедрение современных технологий и расширение возможностей для работы в этой сфере малого и среднего бизнеса, включая дополнительное стимулирование отрасли, в первую очередь ориентированной на вторичную переработку и вовлечение отходов в хозяйственный оборот.

Однако как у любого производства, у переработки отходов существует и ряд недостатков, среди которых необходимо выделить основные:

- Использование ручного труда – далеко не каждый человек готов взяться за такую работу за относительно невысокую плату;
- Обеспечение стабильной поставки сырья, а также определение рынков сбыта готовой продукции.

Но, несмотря на недостатки производств такого типа, важной задачей, тем не менее, должна стать проблема наиболее эффективной переработки ТБО с нанесением минимального ущерба окружающей природной среде, людям, а также возможность включения отходов в рециклинг.

В настоящий момент наиболее популярным способом утилизации ТБО является их захоронение на полигонах. В Томске ежедневно образуется около 4,5 тыс. м³ ТБО, около 90 % которых размещается на полигоне. Но в Томске существует проблема захоронения ТБО, связанная с тем, что существовавший до недавнего времени полигон переполнен, нуждается в рекультивации и, кроме этого, практически достиг границ дачных участков на окраине города.

Такие же общеизвестные способы утилизации ТБО, как сжигание и компостирование либо наносят значительный ущерб различным компонентам природной среды, либо не решают проблему утилизации в целом.

Таким образом, наиболее перспективным и приоритетным методом утилизации ТБО должен стать рециклинг или вторичная переработка. Рециклингом называют:

- повторное полезное использование;
- изготовление из вторичного сырья новых материалов и товаров;
- выделение из отходов полезных фракций и утилизация того, что признано невозвратными отходами [1].

В настоящее время в Томске вторичной переработкой ТБО занимаются две организации – это компания «Чистый мир» и Новосибирская фирма «Планета без мусора». Контейнеры-сетки обеих организаций для сбора вторичного сырья появились в городе летом 2015 года.

Такой проект для компании «Чистый мир» пилотный, в реализации им помогает «Спецавтохозяйство» и городские власти. Сейчас «Чистый мир» перерабатывает порядка 300 тонн мусора в месяц, поставляя продукты его переработки не только сибирским компаниям, но и организациям из Подмоскovie и Екатеринбурга. Около трети вторичного сырья компания

получает от крупных предприятий и торговых центров, примерно столько же – от небольших магазинчиков. Остальное – от жителей города.

Однако, наличие таких организаций и их достижения в области вторичной переработки, не делает данную деятельность известной. Это подтверждает опрос, проведенный среди людей различного социального статуса и возрастных категорий (Рис.1,2,3).

Так, несмотря на то, что из 50 респондентов достаточные знания о вторичной переработке имеют 42% опрошенных, 54% когда-либо слышали о возможности вторичной переработки отходов, и лишь 4% не имели представления о данной деятельности, только 8 человек делят бытовой мусор для рециклинга.



Рисунок 1 – Ответ респондентов на вопрос «Знаете ли Вы что-нибудь о вторичной переработке ТБО?»

Основная причина, по которой люди не разделяют отходы для вторичной переработки – отсутствие в непосредственной близости от места жительства сеток для приема отходов на вторсырье (77,55%). Лишь 6,12 % респондентов не делят мусор, так как не считают это необходимым. Большинство опрошенных готовы делить мусор, если появится возможность (98 %), но, тем не менее, почти

половина из согласных не готовы делать это постоянно, а лишь при наличии свободного времени и желания.



Рисунок 2 – Ответ респондентов на вопрос «Почему вы не разделяете мусор для вторичной переработки?»

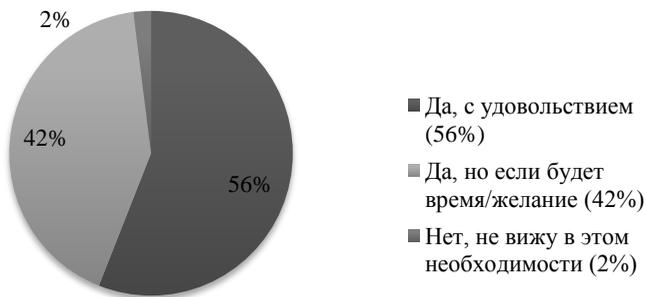


Рисунок 3 – Ответ респондентов на вопрос «Если Вы будете иметь возможность сортировать отходы, готовы это делать?»

Таким образом, стоит отметить, что если томские фирмы продолжают заниматься рециклингом и будут расширять сеть приема ТБО, есть вероятность улучшения экологического состояния в г. Томске и снижение проблем утилизации ТБО.

Сейчас в основе работы российских мусоросортировочных предприятий лежит ручной труд, который позволяет извлекать из ТБО около 10% полезных фракций. Но уже сегодня есть технологии, позволяющие перерабатывать и обезвреживать примерно 75% поступивших отходов (Костромской автоматизированный комплекс). Качественный скачок в мусоропереработке стал возможен

благодаря применению оптических лазерных сортировщиков [3].

Исходя из вышесказанного, развитие мусороперерабатывающей отрасли на территории Томской области возможно. Такая деятельность, несмотря на ее относительно невысокую прибыль, крайне важна, помимо очевидного улучшения экологической ситуации, при вторичной переработке отходов происходит значительная экономия сырья и энергии.

Литература

1. Игнатович Н.И., Рыбальский Н.Г. Что нужно знать о твердых бытовых отходах? –М.: РЭФИА, 1995. – 54 с.
2. Киселёв А. Некоторые итоги работы контрольного управления президента Российской Федерации во II полугодии 2011 Г. [Электронный ресурс] //Информационный бюллетень № 5, 2012. URL: <http://www.jurizdat.ru/editions/periodics/presidentco..> (дата обращения: 11.03.2017 г.)
3. Первый в РФ автоматизированный комплекс переработки мусора открыли в Костромской области [Электронный ресурс] // МИА «Россия сегодня»: сетевое издание «РИА Новости». 14.09.2016. URL: https://ria.realty.ru/news_infrastructure/20160914/407.. (дата обращения: 20.03.2017 г.)
4. Сметанникова М. Вынесите мусор: как избавиться от отходов [Электронный ресурс] // ТАСС информационное агентство. 07.02.2017. URL: <http://tass.ru/obschestvo/3995514> (дата обращения: 15.03.2017 г.)

V. Устойчивое развитие человечества

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ОБЩЕСТВА

Ю. Н. Карасёва

Хабаровский государственный университет экономики и права

Р. Э. Гасанов

Дальневосточный федеральный университет

Научный руководитель – д.э.н., профессор Э.А. Гасанов

В настоящее время угроза глобального экологического кризиса свидетельствует о сокращении возможностей саморегуляции биосферы в условиях возрастания масштабов и интенсивности экономической деятельности. Природные процессы вследствие ограниченности механизмов их саморегуляции не могут обеспечивать поддержку динамичного равновесия существования и развития системы «общество-природа». При этом функцию регулятора в этой ситуации может выполнять лишь общество как непосредственный субъект взаимодействия различных уровней организации материи. В этом случае целенаправленное антропогенное изменение природной среды и социального положения поможет обществу преодолеть ограниченность биосферных условий его существования.

В развитии постиндустриального общества В. И. Вернадский видел перспективу решения глобальных проблем планетарной эволюции. Он писал: «Мы переживаем величайший перелом научной мысли человечества, совершающийся лишь раз в тысячелетия, переживаем новые достижения, равных которым не видели дальше поколения наших предков... Стоя на переломе, охватывая взором раскрывающееся будущее, мы должны быть счастливы, что нам суждено это пережить, в создании такого будущего участвовать» [1]. Данная точка зрения нашла наиболее полное отражение в докладе Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию (МКОСР), подготовленном в конце 80-х годов под руководством Г.Х. Брундтланд с участием

учёных многих стран мира. Доклад известен под название «Наше общее будущее» [7]. В нём показано, что состояние окружающей природной среды и мировое экономическое развитие взаимосвязаны и взаимообусловлены в рамках сложной системы причин и следствий. Во-первых, экономическое развитие не может осуществляться, если ухудшается экологическая база ресурсов. Во-вторых, нельзя обеспечить охрану окружающей природной среды, когда при экономическом развитии не учитываются финансовые и материальные убытки, вызванные её разрушением.

Следовательно, ухудшение экологической ситуации сделало насущным решение проблемы обеспечения устойчивого экономического развития, с позиции экологического фактора. В таком ракурсе снимаются противоречия между экономическим развитием, природопользованием и сохранением целостности экосистем общества.

Аналогичный вывод содержится в материалах конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в июне 1992 [5]. В Декларации конференции дано понятие устойчивого развития, включающее следующие положения:

1) признание того, что в центре внимания находятся люди, которые должны иметь право на здоровую и плодородную жизнь в гармонии с природой;

2) охрана окружающей среды должна стать неотъемлемой компонентой процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него;

3) уменьшение разрыва между уровнями жизни народов мира, искоренение бедности и нищеты с учётом того обстоятельства, что сегодня на долю $3/4$ населения Земли приходится лишь $1/7$ часть мирового дохода.

В Декларации подчёркивалось, что все государства обладают суверенным правом использовать свои природные богатства, проводить собственную политику по вопросам окружающей среды и развития, но при этом они должны:

1) нести ответственность перед мировым сообществом за деятельность на своей территории, наносящую ущерб окружающей среде в других странах;

2) информировать страны о потенциально возможных и совершившихся техногенных и природных катастрофах;

3) наращивать эффективность природоохранного законодательства, разработать законодательство об ответственности за нанесение ущерба окружающей среде и о компенсации тем, кто в результате этого пострадал;

4) содействовать недопущению перенесения на территорию других государств деятельности, а также перенесения веществ и материалов, которые могут нанести серьёзный ущерб окружающей среде или здоровью людей;

5) проводить надлежащую демографическую политику.

Обеспечение устойчивого развития предполагает формирование инновационной эколого-экономической системы. Она должна отвечать потребностям настоящего времени, при этом не ставит под угрозу возможность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Эта система включает два ключевых понятия - потребности и ограничения. Проблема разрешается на базе НТП [3], инноваций, технологий и организации общества. Постиндустриальная экономическая система способна сохранять окружающую природную среду и удовлетворять потребности общества.

Мировым сообществом осознано необходимости политических решений в области глобальной экологической политики. В 1997 был принят в Киото (Япония) Киотский протокол, который впервые в истории предписывает «имеющее обязательную силу» ограничение выбросов газов, создающих парниковый эффект.

В 2001 году на конференции в Бонне было одобрено соглашение, согласно которому Киотский протокол вступил в силу в 2005 г. после подписания его 55 странами.

Противоречия между экономическими, социальными, экологическими, технологическими факторами в настоящее время в той или иной мере существуют во всех странах.

Поэтому опасность технологических и экологических аварий и катастроф также существует повсеместно.

Требуется новая модель экономического развития и распределения производимых ресурсов на основе значительно более мощных рычагов глобального регулирования на уровне как государства, так и мирового сообщества.

Пути решения экономических проблем на национальном уровне включают: 1) контроль над приростом населения; 2) совершенствование природного законодательства; 3) совершенствование технологий; 4) ограничение экологически «грязных» производств; 5) поддержка научных разработок экологического характера; 6) экологическое просвещение; 7) запрет на продажу экологически вредных товаров; 8) увеличение инвестиций в экологию; 9) ограничение экспорта сырья в другие страны; 10) разработка экономического и правового механизма природопользования и охраны окружающей среды; 11) создание специализированных учреждений для решения проблем экологии; 12) поощрение гражданских экологических действий; 13) государственное регулирование отрицательных внешних эффектов.

Пути решения экологических проблем на глобальном уровне включают: 1) создание международных организаций по защите окружающей среды; 2) осуществление современных экологических проектов и научных разработок; 3) введение общемировых экономических стандартов и ограничений; 4) использование альтернативных источников энергии; 5) оказание помощи развивающимся странам (финансовой, технологической, в области экологического просвещения); 6) адаптация отношений природопользования к рыночной системе хозяйствования [2].

Для стимулирования технологического прогресса, который позволит в долгосрочном периоде снизить расходы на устранение вредных выбросов и замену энергоносителей, необходимы рыночные условия, прежде всего рынок дружественных для окружающей среды технологий и

инвестиций в области долгосрочных исследований и развития, которые приведут к повышению конкурентоспособности.

Для решения проблем экологии должна быть сформирована новая система мотивации общества. Она должна включать следующие виды мотивации: 1) экологическую мотивацию; 2) антропоцентрическую мотивацию; 3) постиндустриальную мотивацию.

Остановимся более подробно на каждом из них.

Экологическая мотивация заключается в процессе активизации действий, направленных на предупреждение вреда окружающей среде и природе, создание условий поддержания равновесия в системе «общество-человек-природа» [6].

Антропоцентрическая мотивация связана с постэкономической трансформацией общества, одним из проявлений которой является изменение характера труда, которое заключается в возрастании его интеллектуальной и когнитивной составляющих. Эти изменения вызывают необходимость развития способностей работников не только на рабочем месте, но и в пределах всей организации. При данном подходе система мотивации ориентируется на вложения в работника с целью развития его способностей, навыков, умений, повышения качества жизни. Это объясняется тем, что исходя из антропоцентрического подхода именно работники воспринимаются как главный ресурс предприятия [4].

Постиндустриальная мотивация, также как и антропоцентрическая, тесно связана со становлением постэкономического общества, изменением характера труда. когда наука и знания становятся непосредственно производительной силой; радикально меняется сущность потребления, в результате чего инновационность и креативность становятся важными условиями успеха производства и главными мотивами человеческой деятельности.

Одновременное использование данных видов мотивации может послужить основой для формирования эффективной системы мотивации устойчивого развития общества.

Литература

1. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. 1. Пространство и время в живой и не живой природе / В.И. Вернадский – М.: Наука, 1975 – 174 с.
2. Гасанов М.А. Экономическое развитие в координатах изменяющихся альтернатив / М.А. Гасанов, Э.Э. Осипов. – Хабаровск: Из-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2006. – 161 с.
3. Дагаев А.А. Фактор НТП в современной рыночной экономике / А.А. Дагаев. – М.: Наука, 1994. – 207 с.
4. Истратий А.Ю., Козлова Е.Г. Проблемы формирования и развития систем мотивации и стимулирования персонала промышленной организации // Вестник МГОУ. Серия «экономика». – 2013. - №1. – С. 31-35.
5. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992): информационный обзор. / В.А. Коптюг. – Новосибирск: Наука, 1992. – 82 с.
6. Ксенофонтов Е.А. О влиянии социально-экологической мотивации на формирование профессионализма студентов педагогического вуза // Вестник Международной академии наук (русская секция). – 2016. – №1. – С. 77-79.
7. Наше общее будущее: доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). – М.: Прогресс, 1989. 372 с.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ ПОЧВ ОТ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

А. Ю. Мишанькин

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет*

Научный руководитель – доцент, к.х.н. А. Н. Третьяков

В настоящее время, ввиду стремительного развития промышленности, широкое распространение получило загрязнение почвенного покрова. Почва, представляющая собой одну из депонирующих сред, активно аккумулирует в себе

антропогенные загрязняющие вещества, в число которых входят и радионуклиды.

Наиболее перспективным методом для очистки загрязнений в промышленно развитых странах в настоящее время считается фиторемедиация (фитоэкстракция) – очистка почвы с помощью растений.

Механизм фиторемедиации заключается в следующем: корневой системой растений вместе с питательными веществами поглощаются токсиканты различной природы (органического и неорганического происхождения), предварительно подвергшиеся процессам окислительной деградации, а затем осуществляется их постепенный переход в надземные органы растений [2].

Как технологический приём фитоэкстракцию делят на два разных метода – индуцированную и непрерывную. Первый метод основывается на применении специальных хелатирующих агентов, образующих растворимые комплексы с металлами. В комплексном виде тяжёлый металл довольно быстро усваивается и без труда транспортируется в надземные органы растений. Непрерывная фитоэкстракция является более долгосрочной и базируется на применении растений-гипераккумуляторов, некоторые из которых приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Растения, используемые для фитоэкстракции тяжёлых металлов [1]

Растение	Тяжёлый металл
<i>Brassica juncea</i> (Горчица сарептская)	Pb, Cr (VI), Cd, Zn, Ni, Cu, Se, B
<i>Medicago sativa</i> (Люцерна посевная)	Pb, Zn, Ni, Hg
<i>Thlaspi caerulescens</i> (Ярутка лесная)	Ni, Zn
<i>Festuca arundinacea</i> Alta <i>Populus</i> (Овсяница тростниковая)	As, Cd
<i>Hibiscus cannabinus</i> (Гибискус коноплёвый)	Se
<i>Alyssum wulfenianum</i> (Бурачок Вульфена)	Ni
<i>Helianthus annuus</i> (Подсолнечник однолетний)	Cs, Sr

Существует несколько разновидностей фиторемедиационных технологий. Среди них выделяются ризофильтрация (адсорбция и последующий транспорт токсикантов корнями растений), ризодеградация (полная или частичная деградация токсичных соединений в области корневой системы растений до их проникновения в растение), фитодegradация (ферментативная деградация органических токсикантов путём характерных для растительных клеток метаболических превращений, а также удаление из почвы токсикантов неорганического происхождения). Необходимо упомянуть и о такой фиторемедиационной технологии, как фитоволотализация. Её суть заключается в способности растений поглощать вредные вещества из почвы с последующим выделением данных веществ в атмосферу.

Растения для фиторемедиации отбираются экспериментально, с учётом особенностей как самих растений, так и почвенного участка, который подлежит реабилитации [1].

В данной научной работе в качестве растения-гипераккумулятора радиоактивных элементов использовалась горчица салатная (*Sinapis alba*) - однолетнее масличное растение из семейства капустных (крестоцветных), отличающееся коротким вегетационным периодом [2].

Выбор данного растения сделан на основании изучения литературных источников, а также вследствие широкоизвестных фиторемедиационных способностей горчицы.

Целью научной работы являлось выявление фиторемедиационного потенциала горчицы салатной по отношению к радиоактивным веществам.

На первой стадии исследований было выяснено, что горчица салатная действительно обладает способностью аккумулировать радиоактивные вещества.

В ходе исследования использовался садовый (рассадный) почвогрунт. В качестве радиоактивного загрязнителя применялся водный раствор азотнокислого урана-238, с концентрацией урана 4,1 мг/л. Горчица была посажена в трёх ёмкостях с обыкновенным почвогрунтом (фон), почвогрунт в

других трёх ёмкостях перед посадкой семян был пропитан раствором урана.

После достаточного укоренения растений и появления зелёной массы были выполнены анализы почвогрунтов и золы растений, обработка данных и сравнение с фоновыми значениями. Результаты анализов показали интенсивное накопление урана растительной массой, вследствие чего концентрация данного химического элемента в почвогрунте уменьшилась.

На следующем этапе исследований при схожих условиях рост и развитие растений происходили в течение четырёх месяцев при регулярном поливе.

Затем растительность была удалена (отдельно корни, стебли и листья), а почвогрунт для последующего анализа на определение концентрации урана-238 был отправлен на пробоподготовку.

Для выявления характера миграции радиоактивного загрязнителя по почвенному профилю весь слой почвогрунта был разбит на три горизонта (от поверхности): 1 – от 0 до 2,5 см; 2 – от 2,5 до 5,5 см, 3 – от 5,5 до 8 см. С каждого горизонта было отобрано по две пробы.

Подготовка проб почвогрунтов к анализу включала в себя несколько стадий.

На первой стадии проводилось просушивание проб почвогрунтов в специальном сушильном шкафу (при температуре около 100 °С) и их озонирование в муфельной печи (при температуре 250 – 600 °С) с целью удаления органических компонентов.

На второй стадии пробоподготовки для экстракции урана из почвогрунта сначала в каждую пробу заранее определённой массы добавлялась концентрированная фтороводородная (плавиковая) кислота, при этом происходила химическая реакция силикатов, содержащихся в почвогрунте, с кислотой. После окончания химической реакции (удаления силикатов из пробы) проводилось выпаривание фтороводородной кислоты, при этом проба доводилась до состояния пасты. Выпаривание

проводилось при температуре 100 °С и занимало примерно 1,5 часа.

На третьей стадии, после остывания пасты, в пробу 3 раза подряд добавлялась концентрированная азотная кислота определённого объёма. Далее проводилось нагревание пробы до полной отгонки азотной кислоты.

Соотношение реагирующих компонентов было установлено методами относительного выхода Старика-Барбанеля, сдвига равновесия и изомолярных серий.

На заключительной четвёртой стадии к остывшим пробам добавлялось небольшое количество дистиллированной воды и проводилась фильтрация при помощи мембранного вакуумного насоса.

Анализ содержания урана проводился на спектрофлуориметре «Флюорат-02 - панорама» (спектрофлуориметрический метод анализа) согласно нормативной методике [3].

Для непосредственного анализа готовились пробы, состоящие из 0,5 мг полисиликата натрия, 0,5 мг отфильтрованного почвенного раствора и 5 мг воды каждая.

Усреднённые результаты анализов проб почвогрунта (по двум пробам) с трёх горизонтов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Усреднённые концентрации урана-238 в почвогрунте после удаления растительности

№ почвенного горизонта	Концентрации урана-238 в почвогрунте, мг/кг	Начальная концентрация урана-238 в почвогрунте, мг/кг
1	21,46	8,68
2	10,34	
3	1,42	

Высокие концентрации радиоактивного загрязнителя в первых двух горизонтах вызваны, вероятно, большим количеством органических компонентов, содержащих в себе уран-238.

Кроме того, сходным методом были определены концентрации урана-238 в золе листьев растений, а также в золе корней и стеблей (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание урана-238 в золе различных частей растений

Часть растения	Концентрация урана-238 в золе, мг/кг
Листья	3,29
Стебли + корни	3,06

Также рассчитывался такой геохимический показатель, как коэффициент озоления (таблица 4), представляющий собой отношение массы золы растений к массе сухого вещества.

Таблица 4 – Коэффициенты озоления растительности

Часть растения	Коэффициент озоления
Листья	0,38
Стебли + корни	0,09

Таким образом, в ходе работы у горчицы салатной была экспериментально выявлена способность накапливать уран-238.

Результаты анализа золы растений показали, что уран накапливается в листьях и стеблях с корнями практически в одинаковой степени, т.е. осуществляется его активная транслокация в надземные органы растений.

При исследовании вертикального распределения урана по почвенным горизонтам получены данные о наибольшем концентрировании урана в верхнем горизонте, что связано с большим количеством органических компонентов (элементов корней растений) вверху почвенного профиля.

В целом, в рамках работы были отработаны технологии пробоподготовки и анализа проб почвогрунтов и растительности на содержание урана – 238, с использованием нормативных методик.

Литература

1. Квеситадзе Г. И. Метаболизм антропогенных токсикантов в высших растениях. – М.: Наука, 2005. – 199 с.

2. Мартьянычев А. В. Применение фиторемедиации почв для очистки земель сельскохозяйственного назначения // Вестник НГИЭИ. – 2012. – Т.1. - № 10. – С. 56 - 60.
3. ПНД Ф 14.1: 2:4.38-95. Определение урана в воде.

VI. Особо охраняемые природные территории

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА КРАСНОЯРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА «СТОЛБЫ»

П. О. Ананьина

*Национальный исследовательский Томский
государственный университет*

Состояние окружающей среды обычно оценивается по состоянию отдельных ее составляющих: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и растительного покрова, здоровья горожан. Наиболее динамичной и поэтому наиболее сложной для анализа является атмосфера, которая оказывает существенное влияние на состояние всех компонентов экосистемы. Снежный покров, обладающий высокой сорбционной способностью, представляется наиболее информативным объектом при выявлении техногенного загрязнения не только атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв.

В 2016 году из общего числа точек мониторинга было отобрано 21 (рис.1), в том числе 18, характеризующих основные лесорастительные условия заповедника и охватывающие контрастные условия по степени загрязнения (по данным наблюдений прошлых лет), а также максимально представляющие высотную зональность территории (табл.1). Три пробы снега отобрано в г. Красноярске (Зеленая роща, Академгородок и Парк Горького).

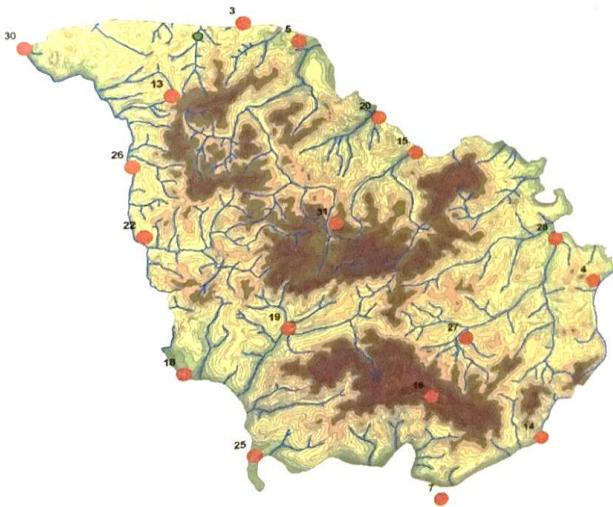


Рисунок 1 – Карта-схема мест отбора проб снега в заповеднике «Столбы»

Маршрутные снегомерные наблюдения проводились в конце февраля - начале марта по стандартной методике на постоянных точках мониторинга, определенных в 1993 году для выявления уровня загрязнения токсическими веществами выпадающих твердых осадков.

По отношению к ПДК ряд исследуемых веществ выглядит следующим образом: Al (1.98) > Fe (0.577) > F (0.116) > $P04^{-3}$ (0.139) > Ni (0.070) > $S04^{2-}$ (0.014) > NO_3 (0.055) > Sr (0.050) > Cl^{-} (0.004). По сравнению с предыдущим годом выросло содержание фтора и алюминия в снежном покрове, а количество соединений тяжелых металлов (железа, никеля и стронция) уменьшилось.

По величине коэффициента вариации (V) исследуемые химические вещества образуют следующий убывающий ряд: $Sr > F >> P04^{-3} > Fe >$ фосфор общий $> Al > Ni > S04^{2-} > NO_3 > Cl^{-} > pH$ (табл. 1).

Таблица 1- Статистические показатели содержания химических веществ в снежном покрове заповедника в 2016 г.[2]

Вещество	Ср. арифмет., мг/дм ³	Мах мг/дм ³	Мин, мг/дм ³	Станд. откл., мг/дм ³	Кэф. вариации, %
Fe	0.058	0.136	0.0177	0.0381	66.0
Ni	0.001	0.002	0.0002	0.0004	57.7
Al	0.079	0.169	0.0127	0.0485	61.3
Sr	0.020	0.074	0.0006	0.0250	124.8
Нитраты	2.197	3.650	0.5835	0.6631	30.2
Хлориды	1.058	1.400	0.7000	0.1993	18.8
Сульфаты	1.423	3.087	0.4670	0.7913	55.6
Фосфор минеральный	0.028	0.063	0.0005	0.0209	75.0
Фосфор общий	0.02	0.062	0.0078	0.0179	63.1
Фториды	0.087	0.250	0.0100	0.0931	106.6
pH	6.035	7.270	5.4200	0.4465	7,4

Коэффициент вариации является мерой относительного разброса случайной величины; показывает, какую долю среднего значения этой величины составляет ее средний разброс. Чем больше значение коэффициента вариации, тем относительно больший разброс и меньшая выравненность исследуемых значений. Высокие значения этого параметра (более 50%) демонстрируют достаточно большую разницу в распределении этих веществ на территории, что свидетельствует о техногенном источнике всех исследуемых металлов, фосфатов и фторидов.

Для загрязняющих веществ коэффициенты вариации незначительно изменились по сравнению с 2015 годом, так же наиболее неоднородно распределены по территории заповедника тяжелые металлы, производные фтора и фосфора. Анализ данных мониторинга снежного покрова с 2015 по 2016 гг. свидетельствует о том, что наиболее загрязнена северная часть заповедника, непосредственно примыкающая к долине р. Енисей: обнаружены высокие концентрации нитратов, сульфатов, железа, алюминия и стронция. Временная динамика содержания загрязняющих веществ в твердых осадках неоднородна, но отмечается повышение уровня нитратов в 4 раза и сульфатов в 1.3 раза. Количество хлоридов снижено в 1.5 раза, фтора - в 3.5, железа - в 2.4, никеля - в 3.8, алюминия - в 1.8 и стронция - в 1.6 раз.

Таблица 2 – Изменение средних показателей химических веществ в снежном покрове за 2015-2016 гг., мг/дм³ [1]

Вещество	Ср. арифмет., мг/дм ³	Max мг/дм ³	Min, мг/дм ³	Станд. откл., мг/дм ³	Коэф. вариации, %
Fe	0.058	0.136	0.0177	0.0381	66.0
Ni	0.001	0.002	0.0002	0.0004	57.7
Al	0.079	0.169	0.0127	0.0485	61.3
Sr	0.020	0.074	0.0006	0.0250	124.8
Нитраты	2.197	3.650	0.5835	0.6631	30.2
Хлориды	1.058	1.400	0.7000	0.1993	18.8
Сульфаты	1.423	3.087	0.4670	0.7913	55.6
Фосфор минераль	0.028	0.063	0.0005	0.0209	75.0
Фосфор общий	0.029	0.062	0.0078	0.0179	63.1
Фториды	0.087	0.250	0.0100	0.0931	106.6

pH	6.035	7.270	5.4200	0.4465	7,4
-----------	-------	-------	--------	--------	-----

Мониторинг снежного покрова заповедника «Столбы» свидетельствует о наличии аэротехногенной нагрузки на всей его территории, несмотря на то, что он расположен в направлении противоположном преобладающим ветрам. При этом содержание фтористых соединений в снежном покрове города по данным 2016 года превышает уровень загрязнения снежного покрова заповедника почти в 9 раз, алюминия в 24 раза, стронция в 40 раз, никеля в 5 раз. Кроме того, наблюдается загрязнение северной части заповедника тяжелыми металлами, нитратами и сульфатами.

Анализ розы ветров по данным метеостанции заповедника «Столбы» позволяет сделать вывод о том, что преимущественное направление ветрового потока - от северо-западного до северо-восточного. В городе господствуют ветра юго-западного и западного направления. Роза ветров за последние 10 лет существенно не меняла своих румбов. Ветер заповедника имеет другое направление, чем в г. Красноярске из-за деформации ветрового потока за счет нахождения недалеко от метеостанции крупных скальных массивов, и под влиянием долины р. Маны эти природные объекты создают своеобразный ветровой «коридор» в северном направлении.

Литература

1. Кнорре А.А. Труды государственного заповедника столбы: учебное пособие /А.А. Кнорре, Е.Б. Андреева – Красноярск, 2010. – 180 с.
2. Заповедник «Столбы» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zapovednik-stolby.ru> (дата обращения: 09.05.17)

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ООПТ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ В УСЛОВИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Л. Н. Казанцева

Автономное учреждение Ханты – Мансийского автономного округа – Югры “Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпильмана”

В структуре экономики ХМАО-Югры доминантной является нефтедобывающая отрасль. На 01.01.2016 г. в автономном округе действовало 519 лицензий на право пользования недрами [1]. Общая площадь распределённого фонда недр составила 22,3 млн. га, что составляет 42% территории округа. Для компенсации техногенной нагрузки на природную среду в округе развивается сеть ООПТ. Система ООПТ в ХМАО-Югре в настоящий момент насчитывает 26 объектов международного, федерального и регионального уровней (табл. 1).

Таблица 1 – Существующие и планируемые к созданию
ООПТ ХМАО-Югры

<i>категория</i>	<i>существующие</i>	<i>планируемые к созданию</i>
<i>ООПТ международного значения</i>		
водно-болотные угодья	Верхнее Двубоье	
	Нижнее Двубоье	
<i>ООПТ федерального значения</i>		
государственные природные заповедники	Юганский	
	Малая Сосьва	
государственные природные заказники	Верхне-Кондинский	
	Елизаровский	
	Васпухольский	
<i>ООПТ регионального значения</i>		
государственные природные заказники	Сорумский	Моим
	Березовский	Ландинский
	Унторский	Тапсуйский
	Вогулка	Местыгъеганский

	Сургутский	Кулуманский
		Куминский
		Ягельный
		Ванзеватский
		Верхне-Вахский
природный парк	Нумто	Пунси
	Кондинские озера	Васпухольский
	Сибирские Увалы	Маньинский, состоящий из двух кластеров
	Самаровский Чугас	Северо-Уральский
памятники природы	Ханты-Мансийские холмы	Барсова Гора
	Шапшинские кедровники	Голубые озера
	Остров Овечий	Тундринский кедровый бор
	Остров Смольный	Озеро Петровож
	Чеускинский бор	Фронт пластины Ламвинского аллохтона
	Система оз. Ун-Новыйинклор, Ай-Новыйинклор	Лопсинский опорный литолого-стратиграфический разрез силурийской системы
	Озеро Рангетур	Скальная пирамида - гора Большая Тыкотлова
	Ильичевский бор	Комплекс отрогов Мансинер с каровым ледником Манс
	Лешак-Щелья	Ляминский сор
	Луговские мамонты	Верхнеляминский (Ляминская Гора)
	Лесоболотная зона Большое Каюково	Ледниковые валуны Шеркалы
		Дальний Нырис
ботанические сады		Сургутский ботанический сад

В 2013 году в автономном округе принята «Концепция развития и функционирования системы ООПТ ХМАО-Югры» [2]. Для её реализации уже выполнено зонирование природных парков, 4 памятникам природы присвоен региональный статус, актуализирована нормативно-правовая документация. В срок до 2020 года планируется создать дополнительно к существующим ещё 4 природных парка, 9 заказников и 12 новых памятников природы, а также охранные зоны к действующим заказникам. Кроме того, в этот период намечается создание первого в

ХМАО-Югре ботанического сада в г. Сургут. Предполагается, что с реализацией «Концепции ...» к 2020 году площадь ООПТ в ХМАО-Югре увеличится практически в два раза.

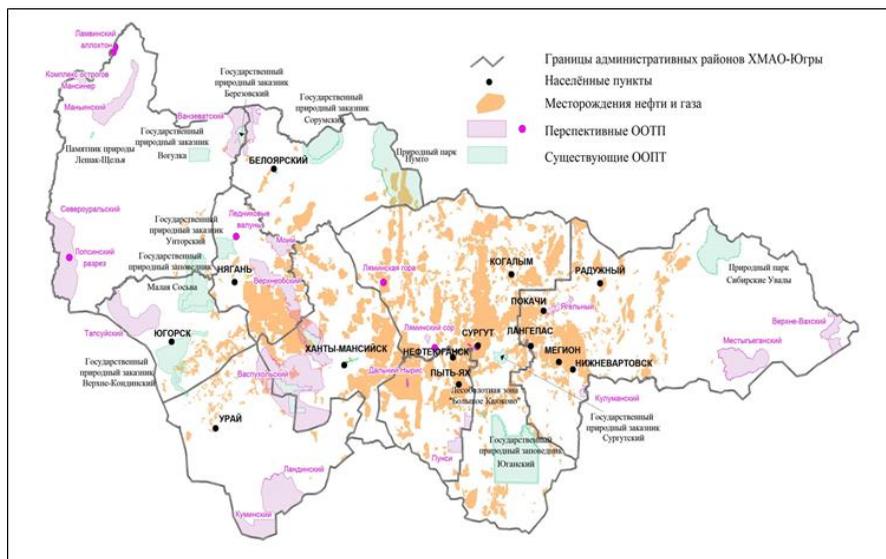


Рисунок 1 – Открытые месторождения нефти и газа на территории существующих и перспективных ООПТ ХМАО-Югры

В настоящий момент на территории действующих ООПТ ХМАО-Югры расположено 32 открытых месторождения нефти и газа, 31 участок недр с долгосрочными и 2 участка недр с краткосрочными лицензиями (рис. 1). На территории планируемых к созданию ООПТ расположено 26 месторождений, 27 участков недр с долгосрочными и 6 участков недр с краткосрочными лицензиями [1].

Необходимо отметить, что правовой режим ООПТ, существующих на территории ХМАО-Югры, как правило, очень строгий, что ограничивает недропользование. Хозяйственная деятельность на территории заповедников и заказников, как правило, запрещается полностью. Памятники природы, по своему определению, имеют малую площадь и режим охраны их

строгий. И только на определённых территориях природных парков допускается ограниченная хозяйственная деятельность, рекреация и т.д. При этом, хозяйственная деятельность может быть как традиционной, так и промышленной. Для выделения таких территорий предназначено функциональное зонирование.

Зонирование ООПТ позволяет снизить бремя экологических ограничений на недропользование. Доля функциональных зон ООПТ, на которых допускается ограниченная хозяйственная деятельность, может быть довольно велика. Так, в 2016 году принято Положение о природном парке «Нумто» [3]. Положение утверждает новую схему зонирования парка, где более половины площади отнесено к зоне хозяйственного освоения. На этой территории геологическое изучение недр, проведение работ по разведке и добыче полезных ископаемых, в том числе общераспространённых полезных ископаемых, размещение линейных объектов разрешается при строгом соблюдении всех экологических требований. Кроме того, на территории природного парка «Нумто» осуществляют традиционное природопользование коренные малочисленные народы.

Более 44% площади занимает зона регламентированной деятельности на территории природного парка «Сибирские Увалы». Здесь недропользование не ведётся, осуществляется традиционная деятельность. В пределах природного парка «Кондинские озёра» выделена зона ограниченного природопользования, занимающая 16.9 % территории парка. Здесь частично расположено 3 лицензионных участка недр. Проведение геологоразведочных работ и работ по добыче нефти на этой территории разрешается в виде исключения. Не всегда участки недр расположены только в зонах ограниченной хозяйственной деятельности. Однако наземные объекты следует проектировать и размещать только в пределах этих зон.

Выделение функциональных зон ООПТ, своевременное резервирование земель для создания новых охраняемых территорий и совершенствование правовой базы, осуществляемые в автономном округе, позволят сбалансировать

интересы недропользователей и решение природоохранных задач.

Литература

1. Отчет «Недропользование в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2015 году» // ИздатНаукаСервис. Тюмень, 2015. – 238 с.

2. Постановление Правительства ХМАО - Югры от 12.07.2013 N 245-п (ред. от 21.03.2014) «О концепции развития и функционирования системы особо охраняемых природных территорий Ханты-Мансийского автономного округа - Югры на период до 2020 года» // «Собрание законодательства ХМАО-Югры», 15.07.2013, N 7 (часть I), ст. 850.

3. Постановление Правительства ХМАО - Югры от 28.10.2016 N 415-п «О Положении о природном парке «Нумто» // «Собрание законодательства ХМАО-Югры», 31.10.2016, N 10 (часть II, том 2), ст. 1164.

ЗАКАЗНИКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ

С. В. Паршукова

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования*

«Кемеровский государственный университет»

Научный руководитель – д.б.н, профессор. С. В. Блинова

Проблемы, связанные с поддержанием естественных экосистем на территории Кемеровской области в настоящее время обостряются в связи с высокими масштабами строительства промышленных объектов, развитой угольной промышленностью в районе, большим хозяйственным освоением территории области, браконьерством, нелегальной вырубкой лесов и др [1].

Особая роль в обеспечении сохранения природной среды отводится организации систем особо охраняемых природных территорий (ООПТ) как федерального, так и регионального

значения. ООПТ способствуют сохранению условий окружающей среды, поддержанию нормального функционирования состояния экосистем и биосферы в целом, сохранению их структуры и функциональных связей, поддержанию экологического и генетического разнообразия [2]. Одной из форм ООПТ являются природные государственные заказники.

Заказники – территории (акватории), имеющие особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса [3]. Заказники создаются для сохранения или восстановления природных комплексов и их компонентов и поддержания экологического баланса. Именно здесь проводится охрана отдельных видов животных и растений или геологических объектов, часто может осуществляться и комплексная охрана. Имеющие особое значение государственные природные заказники как форма организации ООПТ создаются для сохранения и восстановления природных комплексов и их компонентов, а так же для поддержания экологического баланса. В настоящее время в Кемеровской области существует 13 заказников (Антибесский, Барзаский, Бельсинский, Бунгарапско-Ажандаровский, Госрсинский, Караканский, Китатский, Нижне-Томский, Писаный, Раздольный, Салаирский, Салтымаковский, Чумайско-Иркутяновский). Площадь территории ООПТ регионального значения в Кемеровской области составляет 5 % [4].

Заказники на территории области расположены в 15 районах области. Такие заказники как Антибесский, Бунгарапско-Ажандароский, Караканский, Писаный, Раздольный, Салаирский и Чумайско – Иркутяновский расположены на территории двух и более муниципальных районов. Тенденция рассматривать систему заказников в основном в качестве средства поддержания популяций ценных (главным образом – промысловых) животных сохраняется и до настоящего времени. Однако в последнее время профиль заказников на территории области меняется с зоологического на

комплексный. Из имеющихся сегодня заказников Кузбасса все имеют комплексный профиль.

Из 13 существующих заказников на территории Кемеровской области наибольшую площадь имеет Бельсинский заказник (78,4 га), наименьшая – у Караканского заказника (1,115 га). Площадь зависит от уникальности охраняемых объектов флоры и фауны, их особенностей распространения по территории, наличию геологических объектов и другое.

В настоящее время рассматривается вопрос о придании статуса заказника Бачатским сопкам (Беловский район), где будет производиться охрана уникальных степных растительных сообществ.

Установлено, что наибольшая численность краснокнижных растений находится в Салаирском заказнике (27 видов), Салтымаковском заказнике (23 вида), Нижне-Томском заказнике (22 вида). Наименьшее количество видов растений из Красной книги Кемеровской области (2000 г.) находится в Китатском заказнике – 2 вида растений.

Наибольшее количество охраняемых видов находится на территории Бунгарапско-Ажандаровском заказнике (46 видов позвоночных, а так же 5 видов насекомых), Салтымаковский (41 вид животного мира) и Писанный заказник (34 вида позвоночных). Наименьшее число позвоночных из Красной книги находится в Бельсинском заказнике (4 вида).

Самое большое число объектов растительного и животного мира охраняют на территории заказников Салтымаковский (23 и 41 вид) и Салаирский (27 и 37 видов), а наименьшие число краснокнижников обитает на территории Китатского заказника (2 вида растений и 5 позвоночных, 1 вид насекомых).

В целом за последние годы на территории Кемеровской области зарегистрировано значительное увеличение численности представителей животного мира отнесенных к объектам охоты, таких как рябчик, тетерев, заяц-беляк, колонок, лось, косуля, соболь, горноста́й и др. Рост численности популяции рябчика и тетерева происходит в большинстве

районов области. На территории заказников наблюдается стабильная динамика численности животного мира.

Однако, среди объектов животного мира за 2008–2015 гг. отмечено уменьшение численности белки (Крапивинский, Тяжинский, Таштагольский районы) в 1,3 раза, лисицы (Ленинск-Кузнецкий, Топкинский районы) в 1,5 раза, зайца-русака (Юргинский, Чебулинский районы) в 3 раза.

Данные об объектах занесенных в Красную книгу Кемеровской области (2000 г.) представлены в государственном кадастре ООПТ. Отсутствие актуальных данных свидетельствует о необходимости дополнительного изучения территории заказников и описания животного и растительного мира.

Основными негативными факторами воздействия на природную среду на территориях заказников являются браконьерская охота, не рациональные рубки леса, которые ведут к исчезновению мест обитания животного мира и растительных сообществ, а так же перевыпас скота.

Создание и развитие сети ООПТ регионального значения является необходимым условием для поддержания сбалансированного развития промышленного региона, обеспечивает устойчивость и самовосстановление природных компонентов, восстановление и охрана объектов флоры и фауны занесенных в Красную книгу Кемеровской области и Российской Федерации. Кроме того, заказники играют важную роль в качестве объектов экологического туризма.

Литература

1. Романенко, М.Ф. Экология Кузбасса: проблемы и перспективы – Новокузнецк: Инновационная фирма «Эффект»; Сибирский Промстройпроект; Администрация Кемеровской области, 1992. – 78 с.

2. Иванов, А. Н. Охраняемые природные территории: Учебное пособие – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 119 с.

3. Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях». – М. – 27 с.

4. Постановление коллегии администрации Кемеровской области от 14.09.2009 г. № 412 «О государственных природных заказниках Кемеровской области». – Кемерово. – 56 с.

ПОВРЕЖДЕНИЯ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ, НАНОСИМЫЕ КСИЛОФАГАМИ В РАЙОНЕ ООПТ «ТАЛОВСКИЕ ЧАШИ»

В. В. Певчев

*Национальный исследовательский Томский государственный
университет*

Научный руководитель – к.г.н., доцент Н. М. Семенова

В Томской области, как и в большинстве регионов Сибири, туризм долгое время оставался неорганизованным. Особой популярностью среди других особо охраняемых природных территориях пользовались собственно памятники природы. Скальные обнажение Лагерного сада, родник «Дызвестный», Коларовские водно-болотные угодья, Синий Утёс, Сенная Курья, озеро Песчаное и подобные им памятники природы давно стали излюбленным местом отдыха томичей. Однако это весьма часто негативно влияет на экологическую обстановку вокруг этих объектов.

Развитие общества неизбежно обостряет проблему взаимодействия в окружающей средой в сторону усиления отрицательного воздействия (Пяк, 1992). Одним из ярких примеров подобных ООПТ являются «Таловские чаши», как памятник природы от 28.09.1962 г. Всеобщая известность «Таловских чаш» привела к вытаптыванию травостоя и мохового покрова, нарушению целостности стен чаш, изменению травостоя и кустарникового яруса как следствие произрастания антропогенно привнесённых семян растений-урбофитов и гемерофилов, и т.д.

Непосредственно на участке «Таловские чаши» в настоящее время можно видеть две большие чаши, резко возвышающиеся над дном лога, и три малые, в рельефе почти не выраженные с диаметром около метра и ничтожным дебитом

[2]. Географические координаты: 56°17'45-55" с.ш., 85°25'05-15" в.д.

Экосистема – высокотравные пихтачи с примесью осины. Формула древостоя:

7П + 3О + Б, где:

П – Пихта сибирская,

О – Осина,

Б – Берёза.

Подобные экосистемы относятся к редким и исчезающим растительным сообществам Западной Сибири и являются местообитанием ряда редких растений [6].

Кустарники представлены караганой древовидной (*Caragana arboréscens*), чёрной смородиной (*Ribes nigrum*) и черёмухой (*Padus prunus*). Среди травостоя преобладают и доминируют экземпляры страусника, живокости высокой (*Delphinium elatum*), борца северного (*Aconitum septentrionale*), чины Гмелиной (*Lathyrus gmelini*), сосюреи широколистной (*Saussurea latifolia*) сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria*), яснотки белой (*Lamium album*), хмеля (*Humulus lupulus*) (Конусова, 2010). Также произрастает множество урбофитов: среди них подорожник (*Plantago major*), лопух (*Arctium lappa*) и крапива двудомная (*Urtica dioica*) и вышеперечисленные кустарники: чёрная смородина и черёмуха.

Методы исследования. В процессе проведения исследования были составлены формулы древостоя, замерены географические координаты, определена сомкнутость крон, выявлены типичные для экосистем виды, получены данные о диаметре стволов пихт на высоте 1,3 м. Глазомерно были оценены следующие признаки: густота (плотность) кроны; количество сухих ветвей в верхней части; цвет хвои; наличие и количество смоляных натёков (старых и свежих) на стволе – отбитых атак полиграфа; наличие незасмоленных входных отверстий на доступной для осмотра нижней части ствола; удавшиеся поселения *P. proximus* (Кривец, Бисирова, 2012). На основании осмотра пихтам присваивались категории состояния древостоя.

Отрицательное воздействие на древостой вызывает множество ксилофагов и трутовиков. Среди ксилофагов пихты наиболее опасны в этом регионе полиграф уссурийский (*Polygraphus proximus*), усач большой чёрный (*Monochamus urussovi*), виды пилильщиков (*Sirex* и *Xeris spectrum*). Также экосистему населяет короед – крошка (*Cryptorgus*), являющийся видом – спутником полиграфа уссурийского и не приносимый ощутимый вред.

Было обследовано 66 пихт на предмет поражения уссурийским полиграфом. Из них 22 не имели повреждений, 35 были ослаблены, 11 – сильно повреждены, 2 – начали отмирание (Кривец). Таким образом жизнеспособность данного пихтового массива была ослаблена, древостой повреждён, началась слабая деградация [1].

Также обследованию подверглись семь отмерших пихт (четыре сухостоя, два ветровала, одно дерево было распилено на чурки). Полиграфы были обнаружены во всех деревьях; усачи и пилильщики заселили по пять пихт, а криптогус – на трёх. Короед – крошка на данном участке на всех деревьях редок, усач редок на 2 деревьях, обычен – на 3; пилильщик – редок на 4 деревьях, обычен – на одном. Показатель плотности поселения и продуктивности можно видеть на презентации.

Нарушение состояния древостоя также влияет и на травостой. В пихтачах, поражённых уссурийским полиграфом, изрежена хвоя, солнечные лучи *свободно* проникают до почвенного покрова и побуждают травостой к активному росту. Примерами выше описанного процесса являются борец и живокость.

В районе ООПТ «Таловские чаши» отработанных деревьев мало, однако повреждение и ослабление жизненного состояния деревьев пихты вызывает интенсивный рост травостоя, препятствующего возобновлению хвойных пород.

Туристически привлекательные территории и объекты необходимо обустраивать и сохранять, устанавливая пределы нагрузок, при которых не утрачивается способность природных комплексов к самовосстановлению, тем самым достигается

интенсивная рекреационная эксплуатация территорий с обязательным улучшением территориальной структуры, а также минимизацией нежелательного антропогенного воздействия.

Литература

1. Алексеев В.А., Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. // Лесоведение, 1989 г, №4, с. 51 – 57.
2. Гудымович С.С., Учебная геологическая практика в окрестностях г. Томска. Томск, изд. ТПУ, 2007 г.,
3. Кадастровый отчёт по ООПТ памятник природы регионального значения «Таловские чаши».
4. Конусова О.Л., Сведения по экологии и поведению шмеля родственного *Bombusconsobrinus*(*Dachlbom*, 1832) (*Hymenoptera*, *Apidae*) из окрестностей города Томска; Евразийский энтомологический журнал, №9, 2010 г., с. 495 – 500.
5. Кривец, С.А. Бисирова, Э.М. Оценка жизненного состояния пихты сибирской в очагах массового размножения уссурийского полиграфа *Polygrahusproxymus*Blanford (*Coleoptera*: *Scolytidae*) / С.А. Кривец, Э.М. Бисирова // Материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Красноярск, 2012. – С. 60-64.
6. Лапшина Е.Д. Пихтовый крупотравный (*Abiessibirica* + *Piceaobovata* – *Aconithumseptentrionale* + *Aegopodiumpodagraria* + *Athyriumfilix-femina*) лес. // Зелёная книга Сибири. Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. Новосибирск, изд. «Наука», 1996 г., 102 – 103 с.
7. Методы мониторинга вредителей и болезней леса/ под ред. В.К.Тузова; М., изд. ВНИИЛМ, 2004 г., 200 с.
8. Пяк А.И., К изучению синантропной флоры Томской области // Проблемы экологии Томской области, т. I. Томск, ТГУ, 1992 г, 121 – 122 с.
9. Скалон Н.В., Сущёв Д.В. и др. Проблемы и перспективы становления регионального экологического образования и просвещения и развитие экологического туризма на примере Таштагольского района Кемеровской области и

Шорского национального парка. Кемерово, Вестник КемГУ, №1, 2015 г., с. 38 – 45.

10. Уссурийский полиграф в лесах Сибири (распространение, биология, экология, выявление и обследование повреждённых насаждений), под ред. Кривец С.А., Баранчикова Ю.Н. Томск – Красноярск, «УМИУМ», 2015, 48 с.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ООПТ, ПРИУРОЧЕННЫХ К ГОДУ ЭКОЛОГИИ В РОССИИ.

А.К. Романенко

*Национальный исследовательский Томский
государственный университет*

2017 год в России официально объявлен Годом экологии и особо охраняемых природных территорий, в целях привлечения внимания общества к вопросам загрязнения окружающей среды и сохранения объектов природного наследия.

В современных условиях расширения сельхозугодий, разработки новых месторождений, роста уровня урбанизации и производства, становится очевидной необходимость сохранения уникальных участков земной поверхности и акваторий. Взятые под охрану природные территории, сохраняют в себе первозданную флору, становятся последним местом обитания для многих видов животных, получают статус фоновых территорий при мониторинге окружающей среды.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) - участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [3].

Всего в России по состоянию на 2013 год имеется более 13 тысяч ООПТ федерального, регионального и местного значения, общая площадь которых (с учётом морских акваторий) превышает 200 млн. га, что составляет 12 % от площади территории России (без учёта акваторий — 11,3 %) [1].

В этом году правительство Российской Федерации совместно с Министерством природных ресурсов и экологии планируют создание еще 11 ООПТ. Из них: 2 заповедника, 7 национальных парков и 2 федеральных заказника. Общая площадь 9 млн. га (Рисунок 1).

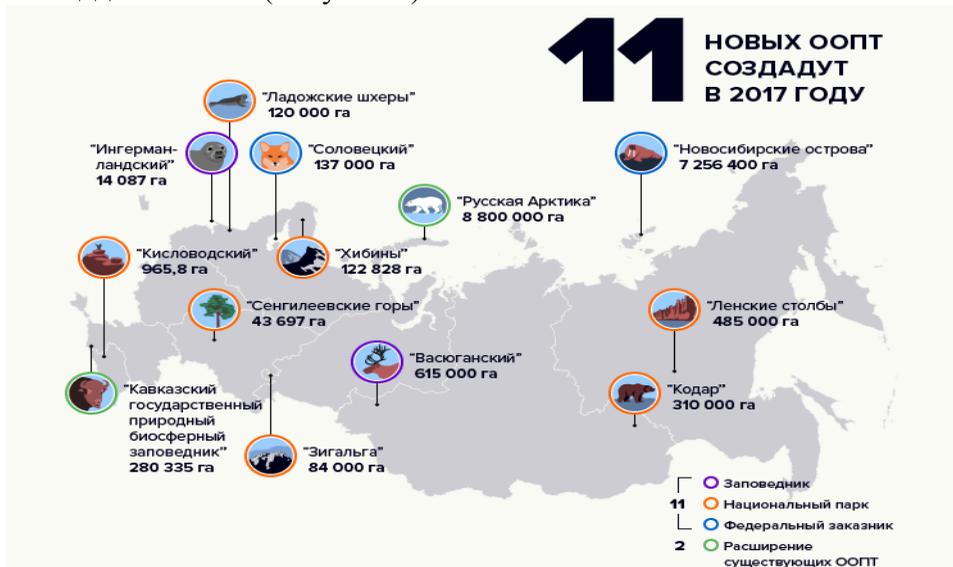


Рисунок 1 – Расположение новых и расширяемых ООПТ в 2017 году.

Заповедники:

Ингерманландский. Местоположение: Ленинградская область. Общая площадь: от 14 до 17 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Природные комплексы островов Финского залива. 661 вид сосудистых растений, в том числе редкие виды (смолка альпийская, астра солончаковая). Места преднерестовых концентраций и нереста основных

промысловых видов рыб (судак, окунь). 120 видов птиц, в том числе редкие (чернозобая гагара, лебедь-шипун).

Васюганский. Местоположение: Томская и Новосибирская области. Общая площадь: 600 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Васюганское болото и его многочисленные обитатели (северный олень, беркут, орлан-белохвост, соболь). Болотная растительность. Болото имеет общепланетарное значение - снижает концентрацию углекислого и парниковых газов в атмосфере (с 2007 является кандидатом на включение в список Всемирного наследия ЮНЕСКО).

Национальные парки:

Ладожские шхеры. Местоположение: Республика Карелия. Общая площадь: 120 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Комплекс, состоящий из 650 скалистых островов и обрывистых скал, а также изрезанного временем и стихией побережья Ладожского озера.

Кисловодский. Местоположение: Ставропольский край. Общая площадь: 965 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Курортный парк города Кисловодска. Памятник природы Красные Камни, выходящие в нескольких местах парка и представляющие собой песчаники, имеющие красно-бурую окраску и разнообразные формы выветривания. Более 250-ти пород и видов деревьев и кустарников. 800 видов травянистых растений.

Хибины. Местоположение: Мурманская область. Общая площадь: до 173 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Хибинские и Ловозерские горные массивы (более 400 видов сосудистых растений, более 300 листостебельных мхов, около 150 печеночников, около 400 лишайников, 27 видов млекопитающих, 123 вида птиц, 2 вида пресмыкающихся, 1 вид земноводных).

Сенгилеевские горы. Местоположение: Ульяновская область. Общая площадь: 50 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Природные и историко-культурные комплексы и объекты. Лесные культуры 19,4 % и естественные

насаждения 80 %. Акватория Куйбышевского водохранилища, лесные прибрежные полосы до 200 м, останец "Гранное ухо", степные «ягодные склоны», редкие виды животных.

Зигальга. Местоположение: Челябинская область. Общая площадь: 84 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Геологическая структура хребта, его флора и фауна. Зигальга - один из самых мощных и протяженных хребтов Южного Урала.

Кодар. Местоположение: Забайкальский край. Общая площадь: 300 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Геологическая структура хребта. Поделочный ювелирный камень чароит. Ледники. Лес и его обитатели.

Ленские столбы. Местоположение: Республика Саха (Якутия). Общая площадь: 500 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Уникальный геологический объект (каменные «столбы»). Развевающиеся пески-тукуланы с отдельными участками холодной северной песчаной пустыни. Стоянка древнего человека. Уникальные мерзлотные экосистемы.

Федеральные заказники:

Соловецкий. Местоположение: Архангельская область. Общая площадь: 130 тыс. га. Перечень основных объектов охраны: Соловецкие острова (Соловецкий, Анзерский, Большая и Малая Муксалма, Большой и Малый Заяцкий остров). Флора и фауна архипелага.

Новосибирские острова. Местоположение: Якутия (архипелаг между Морем Лаптевых и Восточно-Сибирским морем). Общая площадь: 7 млн. га (суша и акватория). Перечень основных объектов охраны: Уникальная экосистема Арктики. Великая Сибирская полынья. Белый медведь и краснокнижные животные, такие как - лаптевский подвид моржа, очковая гага, клокотун, розовая чайка, малый лебедь [2].

Создание новых ООПТ позволит привлечь внимание общества к вопросам сохранения природного наследия. Ведь особо охраняемые природные территории – это одна из самых эффективных форм природоохранной деятельности, позволяющая полностью или частично изъять из хозяйственного

использования земли и сохранить биологическое и ландшафтное разнообразие в России и на планете в целом.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году». – Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2014.

2. ООПТ России [Электронный ресурс]. URL: oopt.aari.ru/ (дата обращения 28.03.2017 г.)

3. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

VII. Экологический мониторинг

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАМКАХ ИНЖЕНЕРНО- ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-ВЫИНТОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Д.Д. Ахметдинова

Башкирский государственный университет

Научный руководитель – к.г.н., доцент Э. М. Галеева

На территорию Ханты-Мансийского автономного округа приходится около 80 % потенциальных ресурсов нефти Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, вклад округа в общую добычу нефти в РФ составляет больше 57%. В связи со спецификой хозяйственного освоения территории в настоящее время довольно высока степень техногенного преобразования природной среды в районах освоения нефтяных месторождений.

Нефтегазодобывающая отрасль включает в себя целый спектр загрязнителей: нефть и нефтепродукты, сточные и пластовые воды, буровые растворы и ряд химических реагентов. Ситуацию усугубляют аварии и разливы, которые происходят не только на кустовых площадках, но и на трубопроводах различного назначения: водоводах, внутривидовых и межвидовых нефте- и газопроводах [3].

Учитывая региональные климатические особенности округа, в процессе освоения и разработки нефтяных месторождений наиболее активное негативное воздействие испытывает почвенно-растительный покров.

Результаты оценки состояний почвенного покрова необходимы для разработки разделов «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС), «Охрана окружающей среды» (ООС) и дальнейшего решения актуальных вопросов природопользования.

Южно-Выинтойское месторождение располагается в правобережной части бассейна р. Оби в подзоне средней тайги таежной зоны Западно-Сибирской равнины, в административном отношении находится на территории

Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, в 73,3км от г. Когалым.

Маршрутный полевые исследования и опробование почв для экологической оценки проводились в летний период. В зимний период выполнение отбора проб почвы не проводят, так как биологическая активность всех почвенных организмов зимой сильно снижается [1]. В пробах определялось содержание следующих загрязняющих веществ и параметров: рН, ионы аммония, нитраты, полный, фосфаты, сульфаты, хлориды, углеводороды (нефть и нефтепродукты), фенолы (в пересчете на фенол), бензпирен (бензапирен), железо общее, свинец, цинк, марганец, никель, ртуть, хром VI валентный, медь и острая токсичность.

Результаты работ

Повышенное атмосферное увлажнение при дефиците тепла, продолжительный зимний период с глубоким промерзанием почв, исключительная бедность почвообразующих пород, очень слабая расчлененность рельефа, низкая интенсивность биологического круговорота с преобладанием малозольного опада определили формирование на водоразделах исключительно бедных по уровню плодородия почв.

Основными процессами, формирующими профили почв Южно-Выинтойского месторождения, являются подзолистый, болотный и поемный. Болотный процесс получил наибольшее распространение на исследуемой территории, подзолистый – представлен на наиболее дренированных территориях и местами на приречных участках.

Выделены следующие их типы: на залесенных участка – подзолистые и болотно-подзолистые, на заболоченных – болотные верховые и низинные, в поймах рек – аллювиальные дерновые, аллювиальные луговые и аллювиальные болотные [2].

Результаты анализов почвенных проб следующие.

Водородный показатель большинства отобранных образцов проб изменяется в пределах от 4,26 до 4,28 единиц, что свидетельствует о кислой и слабокислой реакции среды

почвенного раствора, что типично как для болотных почв, так и зональных разновидностей. Обусловлен присутствием в почвах большого количества гумусовых веществ, состоящих в основном из фульвокислот, которые способствуют подкислению среды.

Относительно высокое содержание железа и марганца также является характерной чертой почв региона. В пробах, отобранных на территории месторождения наибольшая концентрация этих элементов наблюдается в образцах почв с моховых болот и содержащих растительные остатки, т.е. обусловлена их биогенным происхождением.

По бензпирену (бензапирену) и пестицидам не выявлено случая превышения нормативных показателей.

Хлориды относятся к наиболее типичным загрязнителям почвы при нефтедобыче. Концентрация хлоридов, близкая к 0,02% от массы сухой почвы, наблюдалась на техногенных участках месторождения.

Нефть относится к группе органических поллютантов, опасность которых обусловлена высокой их устойчивостью и токсичностью. В проанализированных образцах почв содержание нефтепродуктов варьировало от 374,11 до 486,32 мг/кг. Лишь в некоторых образцах наблюдается концентрация нефтепродуктов, приближенная к пороговому значению 1000 мг/кг. По градации почвы соответствуют категории – умеренно загрязненные.

Содержание таких показателей, как свинец, цинк, никель, хром VI валентный, медь находится на уровне фоновых значений, рассчитанных на основании данных, полученных при обследовании территорий с минимальной антропогенной нагрузкой. Но в отдельных пробах, отобранных вблизи существующих автодорог и объектов нефтедобычи, их концентрации заметно увеличены.

Биотестирование почвы на острую токсичность с помощью *Daphnia magna*, показало, что почвенный покров на территории Южно-Винтойского лицензионного участка не оказывает острого токсического действия.

Наиболее вероятная причина эпизодического загрязнения почв вблизи промышленных объектов – несанкционированное отведение дождевых вод за пределы обваловки.

Таким образом, результаты исследований показывают, что большинство почв, распространенных на территории Южно-Выйнтойского лицензионного участка характеризуются не только неблагоприятными водным, воздушным, тепловым режимами и условиями снабжения питательными веществами, но и кислой реакцией среды.

Участки химических загрязнений приурочены к местам с существующими автодорогами, а также на участках с интенсивной промышленной деятельностью.

Состояние почв на дату проведения инженерно-экологических изысканий оценивается как относительно-удовлетворительное.

Однако недостаток тепла и замерзание почв на большую глубину ограничивают условия разложения и вымывания, что повышает опасность накопления загрязнителей в почвах. Поэтому для снижения негативного воздействия на почвенный покров необходимо соблюдать все экологические, агротехнические и других требования к организации земляных работ, изложенных в строительных нормах [4]. Кроме того, необходимым является дальнейший систематический мониторинг как почвенного покрова, так и других уязвимых компонентов окружающей среды – растительности, поверхностных и подземных вод.

Литература

1. Чижов Н.А. Основные вопросы качества инженерно-экологических изысканий // Инженерные изыскания. – 2010. – №2. – 38 с.
2. Классификация почв России / Л. Л.Шишов [и др.].– М.: Почвенный институт им. В.В.Докучаева РАСХН, 1997. – 341 с.
3. Об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре в 2015 году.: Государственный доклад. Ханты-Мансийск: 2016. - 175 с.

4. СНиП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства: – Введ. 1997-07-10. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1997. – 38 с.

МОНИТОРИНГ РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ КАК ЧАСТЬ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Т. С. Богомолова

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Научный руководитель – к. г. н., доцент Т. В. Ромашова

Проблема безопасного хозяйствования на территории Западной Сибири является актуальной проблемой в силу природных условий. Высокая степень и скорости заболачивания, эрозионная деятельность рек, термокарстовые процессы – все это создает огромное препятствие для хозяйственной деятельности человека, а иногда даже приносит колоссальные потери. Ориентировочный социально-экономический ущерб от речной эрозии рассчитывается для возможного разового проявления, так и для среднемноголетнего периода и составляет 0,0015 и 3 млрд. долларов в год соответственно [2]. А вкупе с взаимосвязанными с речной эрозией процессам эти цифры могут возрасти в десятки раз.

Эрозионная деятельность рек относится к категории опасных геоморфологических процессов. Кроме того, геоморфологические процессы характеризуются синергетическим проявлением, что обуславливает порождение другого не менее опасного процесса, или даже целого ряда процессов. Линейная эрозия способна провоцировать такие процессы как оползни, обвалы, осыпи и плоскостной смыв. Под действием речной эрозии происходит подрезка склонов, бортов долин, углубление русла, что в свою очередь способно вызывать подмыв и разрушение зданий и дорог, наводнения [1]. Очень важно проводить мониторинг русловых деформаций для оценки состояния береговой линии, учитывая то, что множество городов и населенных пунктов Западной Сибири располагаются на реках. Таким образом, территории населенных пунктов,

подвержены влиянию эрозии, что приводит к уменьшению их площади, при этом происходит уничтожение жилых строений, разрушение кладбищ, сельскохозяйственных угодий. В черте городов при длительной боковой эрозии создается постоянная угроза жилым домам, объектам инфраструктуры, промышленности и коммуникаций [3]. Поэтому на сегодняшний день наблюдение за изменениями береговых зон, является актуальной проблемой.

Для наиболее точных выводов о состоянии береговой линии, а также возможного построения кратко- и долгосрочных прогнозов необходим многолетний ряд стационарных наблюдений за объектом исследования. Репрезентативность объекта определяется интенсивностью проявления эрозионного размыва берегового склона с сопутствующим значением обвально-осыпных явлений, торфообразованием, дефляцией песчаных пляжей и оврагообразованием. Экспозиция склона, литологический состав, а также гидродинамическое давление на берег также играют роль при выборе объекта. Мониторинг русловых деформаций позволит определить среднегодовые скорости отступления берегов.

В условиях современного технического и технологического оснащения при мониторинге геосистем предпочтение отдается наиболее простому в использовании оборудованию, но которое в тоже время будет наиболее эффективным и точным. При мониторинге русловых деформаций таковым оборудованием является спутниковая система позиционирования. Применением высокоточного спутникового оборудования для мониторинга изменений береговой линии – перспективное направление. Основными достоинствами спутниковых систем позиционирования является их глобальность, оперативность, всепогодность, оптимальная точность и эффективность. С помощью современного спутникового оборудования можно значительно упростить анализ собранных данных и составление схемы исследуемого объекта, а также рассчитать объем вымываемого грунта. В процессе спутниковой геодезической съемки каждый приемник,

работающий по сигналам СНС (Система Национальных Счетов - согласованный на международном уровне стандартный набор рекомендаций по исчислению показателей экономической деятельности в соответствии с чёткими правилами ведения счетов и учёта на макроуровне, основанными на принципах экономической теории), после его включения принимает сигналы навигационных спутников, обрабатывает их, производя необходимые измерения, расшифровывает навигационное сообщение и преобразует полученную информацию в значения координат, скорости движения и времени [4]. Съёмка с использованием спутникового оборудования имеет преимущество, так как с использованием такого оборудования время работ сокращается, в сравнении с тахеометрической съёмкой.

Данные полученные геодезической съёмкой при мониторинге русловых деформаций позволяют применить их для различных аналитических и прикладных задач в теме безопасного и рационального природопользования на территории Западной Сибири и сопредельных территорий.

Литература

1. Лихачева Э.А., Тимофеев Д.А. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология). М.: Медиа-ПРЕСС, 2002 г. – 640 с.
2. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций [Электронное учебное пособие] : Основные опасности природного, техногенного и экологического характера.– Электрон. дан. URL: <http://www.obzh.ru/pre/1-1.html> (дата обращения: 28. 02. 2017 г.)
3. Экстремальные гидрологические ситуации / Отв. ред. Н. И. Коронкевич, Е. А. Барабанова, И. С. Зайцева. – М.: ООО «Медиа-ПРЕСС», 2010. – 464 с.
4. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов. – М.: Академический проект; Гаудемус, 2011. – 583 с.

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХАСАНСКОГО РАЙОНА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

И. С. Вовженяк

Дальневосточный федеральный университет

Научный руководитель – профессор, к.г.н. Ю. Б. Зонов

Приморский край – один из наиболее экономически освоенных регионов Дальнего Востока России. Это обусловлено интенсивностью использования регионального природно-ресурсного потенциала на начальных этапах хозяйственного развития Приморья. К настоящему времени существует множество определений понятия природно-ресурсного потенциала. Достаточно целостным и удачно сформулированным можно считать определение природно-ресурсного потенциала по З.Г. Мирзахановой: «природно-ресурсный потенциал – это часть природных ресурсов, которая может быть вовлечена в хозяйственную деятельность на конкретной территории при данных технических и социально-экономических возможностях общества с условием сохранения среды жизни человека» [3].

Цель данной работы заключается в проведении оценки природно-ресурсного потенциала (ПРП) территории Хасанского района. В основу работы положен метод балльной оценки.

Хасанский муниципальный район расположен на юге Приморского края вдоль заливов: Амурского и Петра Великого. В его состав входит более двадцати островов, крупнейший из которых – Большой Пелис. Хасанский район граничит с Уссурийским, Надежденским, Владивостокским районами, а также с Корейской НДР и КНР. Его площадь составляет 4,13 тыс. км² с численностью населения на 2017 год 31,5 тыс. чел. [4].

Природные условия Хасанского района формируют его природно-ресурсный потенциал. По физико-географическому положению район расположен в области Восточно-Маньчжурских гор и Хасано-Гродековской низкогорно-

приморской провинции [1], где представлены пять видов ландшафтов. Климат умеренный муссонный, со средней летней температурой 16°C, зимней -12°C. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах от 700 до 900 мм [1]. Развита густая речная сеть. Интересен растительный мир изучаемого района, здесь распространены эндемики. На территории Хасанского района расположены два заповедника (Кедровая Падь и Дальневосточный Морской) и национальный парк «Земля леопарда».

Природно-ресурсный потенциал территории проявляется через различные виды хозяйственной деятельности [3]. В Хасанском районе представлены пищевая и рыбная промышленность, судостроение и судоремонт, животноводческо-картофелеводческие зоны сельскохозяйственной специализации. Также реализуются специфичные виды сельскохозяйственной деятельности – пчеловодство и звероводство. На территории района расположены морские порты, таможенные и портовые пункты.

С помощью метода бальной оценки автором произведено оценивание ПРП Хасанского муниципального района (табл. 1). Показателем для оценки стали различные виды природных ресурсов с их степенью значимости, которая определялась по 3 территориальным уровням – макрорегиональный (Дальний Восток), региональный (Приморский край), локальный (Хасанский район). Если ресурс значим для территориального уровня, то ставился «+» (т.е. 1 балл), если нет или отсутствует, то «-» (т.е. 0 баллов). Путем суммирования всех баллов по отдельным ресурсам мы получили итоговый балл ПРП.

Максимальный расчетный балл для приведенной выше таблицы – 18. На его основе условно можно выделить три класса ПРП: низкий (1-6), средний (7-12), высокий (13-18). Итоговый балл для Хасанского района (10) указывает на то, что эта территория отличается средним классом ПРП. Данный результат обусловлен тем, что в районе присутствуют минерально-сырьевые ресурсы (каменный уголь, строительный песок и т.д.). Земельные ресурсы (включая почвенные) в целом пригодны для

сельского хозяйства. Водные и лесные ресурсы имеют значение лишь для районной производственной деятельности и местного населения. Биологические – значимы как на локальном уровне, так и на региональном, в основном это рыбные и охотничьи ресурсы. Наиболее ценны природные рекреационные ресурсы, они имеют наибольшую значимость для развития экологического и купально-пляжного видов туризма (за счет живописных бух, пляжей, национального парка и двух заповедников).

Таблица 1 – Оценка природно-ресурсного потенциала территории Хасанского района

Виды природных ресурсов	Степень значимости ресурса по территориальным уровням			ΣΣ
	Макрорегиональный	Региональный	Локальный	
Минерально-сырьевые	-	-	+	0
Земельные	-	-	+	1
Лесные	-	-	+	1
Водные	-	-	+	2
Биологические	-	+	+	2
Природные рекреационные	+	+	+	3
ΣΣ	1	3	6	10

В дальнейшем планируется осуществить более полную оценку природно-ресурсного потенциала Хасанского района, в т. ч. с использованием балансовых моделей. С помощью результатов такой оценки более целесообразным становится составление программ устойчивого развития территории района [2]. В долгосрочной перспективе устойчивое развитие Хасанского района будет базироваться на основе существования пограничного статуса и функционирования природоохранных территорий (заповедники, национальный парк), а также развития хозяйственной деятельности, ориентированной на использование местного природно-ресурсного потенциала (рекреационное и сельскохозяйственное природопользование). В то же время, для формирования более сбалансированной

модели развития района требуются дополнительные оценки и исследования по динамике природно-ресурсного потенциала.

На основе результатов первичной территориальной оценки природно-ресурсного потенциала Хасанского района можно сделать следующие выводы: 1) Природно-ресурсный потенциал Хасанского района отличается средним классом; 2) Природные рекреационные ресурсы являются значимыми не только для самого района и Приморского края, но также важны и на макрорегиональном уровне.

Литература

1. Атлас Приморского края / Под ред. П.Я. Бакланова. – Владивосток: ИПК «Дальпресс», 2008. – 48 с.

2. Бакланов П.Я. Новый подход к оценке природно-ресурсного потенциала территории // Природно-ресурсный потенциал регионального развития Азиатской России. - Владивосток: Дальнаука, 2014. - С. 10-12

3. Мирзеханова З.Г. Ресурсоведение: учебное пособие. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 460 с.

4. Статистика Приморскстат [Электронный ресурс]. URL: http://primstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/primstat/ru/municipal_statistics/ (дата обращения 23.03.2014)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Герилевич

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

Научный руководитель – ст. преподаватель А.С. Соколов

Целью работы являлась оценка экологического состояния административных районов Гомельской области, выявление пространственной дифференциации территорий с различным уровнем экологической нарушенности, а также классификация районов по данному показателю.

Для оценки экологического состояния природной среды районов были выбраны следующие показатели: выбросы от стационарных источников, добыча (изъятие) воды из природных источников, лесистость территории, отведение сточных вод, объём образования отходов. Данные для расчёта брались в [2].

Для включения рассчитанных показателей в показатель интегральной оценки трансформации природной среды административных районов, они были нормированы, т. е. к каждому из них было применено такое преобразование, в результате которого все они стали измеряться в N-балльной (безразмерной) шкале. Для этого использовался метод линейного масштабирования [1].

В результате, значение каждого коэффициента было приведено к единому виду и стало выражаться через значение его по 10-балльной шкале. Таким образом, возникает возможность сравнения этих показателей между собой, а также нахождения суммы всех показателей, которая и будет отражать экологическое состояние изучаемых территорий.

Была составлена картограмма Гомельской области по значению рассчитанного интегрального показателя (рис. 1).

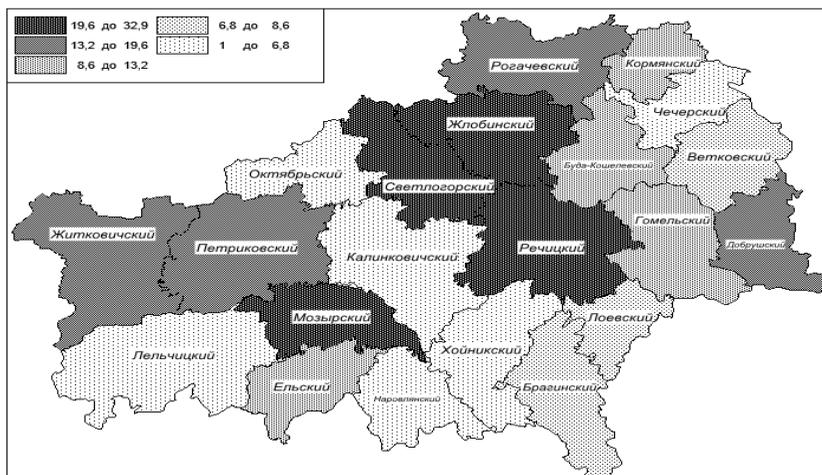


Рисунок 1 – Интегральная оценка экологического состояния районов Гомельской области

Результаты исследования позволили разделить административные районы Гомельской области на 5 групп:

– наиболее нарушенные (Жлобинский, Светлогорский, Речицкий и Мозырский районы), включающая районы с высоким промышленным потенциалом общей площадью 8,3 тыс. км² (20,8 % территории области) и населением 421,5 тыс. человек (29,5 % населения области);

– значительно нарушенные (Житковичский, Петриковский, Рогачёвский) – площадь 19,5 %, население 9,0 % от значений по области);

– средне нарушенные (Кормянский, Буда-Кошелёвский, Гомельский, Ельский) – площадь 14,8 %, население 24,9 %;

– умеренно нарушенные (Ветковский, Лоевский, Брагинский), площадь 11,3 %, население 3,1 %;

– слабо нарушенные (Чечерский, Октябрьский, Калинковичский, Хойникский, Наровлянский, Лельчицкий), площадь 30,1 %, население 10,5 %.

Таким образом, территория Гомельской области значительно дифференцируется по экологическому состоянию. Выделенные группы различаются по отношению доли в площади и доли населения в области – от 0,7 для первой группы до 2,9 для пятой. Исключение составляет лишь третья группа, умеренно нарушенные, для которой данное отношение равно 0,6 за счёт большого количества населения в областном центре и его районе.

Литература

1. Бакуменко Л.П. Интегральная оценка качества и степени экологической устойчивости окружающей среды региона (на примере Республики Марий Эл) / Л. П. Бакуменко, П. А. Коротков // Прикладная эконометрика, 2008. – № 1. – С. 73-92.

2. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. бюллетень / Нац. стат. ком. Республики Беларусь. – Мн., 2016. – 248 с.

КАЧЕСТВО СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ЛИЦЕНЗИОННЫХ УЧАСТКАХ НЕДР ЮГРЫ

И.В.Завьялова

Автономное учреждение Ханты-Мансийского автономного округа-Югры «Научно-аналитический центр рационального недропользования им.В.И.Шпильмана»

Геохимическое опробование снегового покрова нацелено на определение интенсивности атмосферных выпадений загрязнителей. Снежный покров является динамичной составляющей криосферы Земли. Его химический состав формируется под влиянием комплекса факторов, как природных, связанных с климатическими и ландшафтными условиями, так и техногенных. Снег обладает высокой сорбционной способностью, и его состав в значительной степени зависит от интенсивности антропогенных эмиссий. Из-за процессов сухого и влажного выпадения примесей концентрация загрязняющих веществ в снеге оказывается на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе.

В автономном округе с 2003 года и по настоящее время на лицензионных участках (ЛУ) проводятся наблюдения за состоянием атмосферного воздуха путем измерения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере, а также путем геохимического опробования снежного покрова. Согласно Постановлению №485-п от 23.12.2011г. опробование снежного покрова осуществляется в пунктах наблюдения атмосферного воздуха и в районах расположения крупных промышленных площадок, имеющих стационарные источники выбросов [3]. Отбор проб снежного покрова производится на всю его мощность в период максимального накопления влагозапаса в снеге (в марте). В среднем по округу на один лицензионный участок приходится 3 поста мониторинга. Исследование химического состава талых снеговых вод позволяет оценить «вклад» атмосферного загрязнения в экологическую ситуацию Югры.

Результаты исследований снежного покрова в границах участков предоставляются в единую базу мониторинга химического загрязнения окружающей среды посредством WEB-сервиса.

К настоящему времени накоплен огромный объем данных по мониторингу, в том числе по снежному покрову (табл.1). За 2014 год эти данные были проанализированы в сравнении с пятилетним периодом. Кроме того, за 2013 и 2014 год дополнительно проанализированы в разрезе разных категорий пунктов - фоновых, подфакельных и контрольных. Фоновые пункты наблюдения организуются на ЛУ для оценки фона без учета техногенной нагрузки, таких в округе порядка 34%. Контрольные пункты располагаются в зоне рассеивания загрязняющих веществ, их около 27%. Подфакельные пункты располагаются с подветренной стороны от факела с учетом преобладающего направления ветра в зимний период в зоне максимальных концентраций загрязняющих веществ на расстоянии 10-40 высот трубы источника выбросов, таких пунктов в округе большинство - 39%.

Ввиду отсутствия ПДК для снежного покрова, концентрация загрязняющих веществ в нем оценивалась в сравнении со средними региональными значениями (СРЗ), полученными в результате мониторинга снежного покрова на территории автономного округа в 2007 – 2010 г. (табл.1) [1].

Таблица 1 – Статистика проведения исследований в пробах снежного покрова в границах лицензионных участков (2009-2014гг.)

Год	Количество предприятий, предоставивших сведения	Количество лицензионных участков	Количество пунктов мониторинга	Количество измерений
2009	62	258	897	11663
2010	55	262	819	10692
2011	56	276	846	10853
2012	57	264	1015	9955
2013	55	255	733	9148
2014	62	315	840	10920

По данным мониторинга, выполняемого недропользователями на месторождениях Югры за 2014 год, получены следующие результаты (табл.2).

Талые снеговые воды, как правило, имеют слабокислую реакцию среды. Содержание *хлоридов* изменялось от 0,05 до 65,98 мг/дм³, более 75% проб имели концентрацию менее 1,32 мг/дм³, превышения СРЗ наблюдались в 1,1 – 2,6 раза.

Содержание *сульфатов* было весьма низкое - от 0,114 до 14,75 мг/дм³, в среднем составляло 1,54 мг/дм³, превышая СРЗ в 1,3 раза.

Концентрации *ионов аммония* изменялись от 0,005 до 1,7 мг/дм³, в среднем составляли 0,25 мг/дм³ и чуть превышали СРЗ, всего выявлено 38% таких проб.

Содержание *нитратов* сильно варьировало от <0,05 мг/дм³ до 14,04 мг/дм³, в большинстве проб концентрация менее 1,41 мг/дм³, превышение СРЗ отмечено в 89% случаев.

Содержание *фенолов* менялось от аналитического нуля до 0,0092 мг/дм³, в среднем составляло 0,0014 мг/дм³, превышение СРЗ отмечено в 44% проб.

Средние концентрации *нефтепродуктов* оставались минимальными за последние 10 лет, в большинстве случаев менее 0,04 мг/дм³. Превышение среднерегионального норматива отмечено в 16% проб (в основном 1 – 5 СРЗ).

Среднее содержание *железа* и *марганца* на протяжении последних 5 лет стабильно на уровне 0,07 мг/дм³ и 0,01 мг/дм³ соответственно.

Содержание *никеля* изменялось от <0,0002 до 0,0463 мг/дм³, в большинстве проб (67%) концентрация никеля ниже предела обнаружения, но в половине из этих проб нижний предел обнаружения недропользователи указывают <0,01 мг/дм³ (ПНДФ 14.1:2:4.139-98) и <0,005 мг/дм³ (ПНДФ 14.1:2.253-09), что при расчете средних величин уже дает превышение СРЗ в 2,5 раза.

Содержание *цинка* изменялось от <0,001 мг/дм³ до 0,31 мг/дм³, в среднем составляя 0,014 мг/дм³ и превышало СРЗ в 66% случаев максимум в 2 раза.

Содержание *хрома* изменялось от 0,0005 до 0,039 мг/дм³, в среднем составляя 0,0063 мг/дм³, превышение СРЗ отмечено в 75% случаев. В большинстве отобранных проб (80%) концентрация хрома ниже предела обнаружения, который сильно различается в зависимости от методики анализа (от 0,001 до 0,02 мг/дм³). При расчете средних величин это отражается в превышении СРЗ до 5 раз.

Содержание *свинца* изменялось от 0,0001 до 0,046 мг/дм³, в среднем 0,0049 мг/дм³, превышение СРЗ отмечалось в 64% случаев, с максимумом до 3 раз. В большинстве проб (68%) концентрация была ниже предела обнаружения, но в половине из этих проб нижний предел обнаружения в зависимости от методики высокий и при расчете средних величин уже дает превышение СРЗ в 1,3 раза.

Таблица 2. Средние концентрации загрязняющих веществ в пробах снежного покрова за 2009 - 2014 годы на лицензионных участках

год	тип точки	рН	железо	ион аммония	марганец	никель	нитраты	свинец	сульфаты	углеводороды	фенол	хлориды	хром	цинк
2009	массив	5.22	0.07	0.22	0.010	0.0037	1.181	0.0053	1.328	0.070	0.0008	1.769	0.003	0.018
2010	массив	5.27	0.06	0.28	0.007	0.0029	1.117	0.0028	1.557	0.051	0.0011	1.733	0.004	0.014
2011	массив	5.23	0.06	0.28	0.006	0.0043	1.199	0.0024	1.386	0.044	0.0162	1.622	0.006	0.021
2012	массив	5.60	0.07	0.29	0.012	0.0020	1.655	0.0028	1.876	0.055	0.0227	1.715	0.003	0.016
2013	массив	5.48	0.05	0.65	0.011	0.0020	1.676	0.0024	1.665	0.048	0.0792	1.267	0.005	0.021
2013	контроль	5.53	0.05	0.59	0.011	0.0021	1.785	0.0025	1.692	0.043	0.0435	1.390	0.005	0.016
2013	факел	5.40	0.05	0.66	0.011	0.0019	1.590	0.0023	1.611	0.054	0.0967	1.304	0.005	0.023
2013	фон	5.50	0.05	0.69	0.010	0.0020	1.670	0.0023	1.703	0.045	0.0940	1.102	0.005	0.023
2014	массив	5.40	0.07	0.25	0.011	0.0042	1.397	0.0049	1.535	0.030	0.0014	1.474	0.006	0.014
2014	контроль	5.51	0.06	0.22	0.011	0.0037	1.558	0.0049	1.615	0.030	0.0011	1.167	0.006	0.010
2014	факел	5.31	0.08	0.26	0.013	0.0047	1.316	0.0049	1.541	0.033	0.0015	1.926	0.007	0.015
2014	фон	5.41	0.06	0.26	0.009	0.0040	1.363	0.0047	1.464	0.026	0.0015	1.204	0.006	0.018
СРЗ		5.6	0.029	0.22	0.005	0.002	0.19	0.002	1.18	0.045	0.001	4.53	0.002	0.007

В результате анализа состояния снежного покрова за 2014 год выявлено, что содержание загрязняющих веществ отличается в зависимости от категории пункта наблюдений:

- В подфакельных пунктах мониторинга концентрация выше, чем в фоновых и контрольных в среднем в 1,6 раза по хлоридам, в 1,2 раза по железу, в 1,1 раза по хрому, в 1,3 и 1,1 раза по нефтепродуктам, 1,4 и 1,2 раза по марганцу, в 1,2 и 1,3 раза по никелю соответственно.

- В контрольных пунктах мониторинга выше, чем в фоновых и контрольных в среднем в 1,1 – 1,2 раза по сульфатам, нитратам и свинцу.

- В фоновых пунктах мониторинга средняя концентрация выше, чем в контрольных и подфакельных в 1,2 раза по ионам аммония, в 2 раза по фенолам, в 1,8 и 1,2 раза соответственно по цинку.

В целом, анализируя данные средних концентраций загрязняющих веществ в снежном покрове округа на протяжении 2009-2014 гг., отмечаем увеличение содержания сульфатов, нитратов, иона аммония, фенолов, марганца и хрома в снеговых талых водах и уменьшение хлоридов, нефтепродуктов, железа, никеля, свинца и цинка.

По результатам проведенного анализа, среднее содержание нитратов, нефтепродуктов, фенолов и хрома в талой снеговой воде выше, чем их средняя концентрация в поверхностных водах [2], поэтому можно говорить о «вкладе» этих веществ в загрязнение вод округа.

Литература

1. Доклад «Об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в 2013 году» // Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. - Ханты-Мансийск, 2014. - 200 с.

2. Казанцева Л.Н. Казанцев В.Ю. Мониторинг поверхностных вод на участках недропользования в ХМАО-

Югре в 2009-2014 годах // Вестник недропользователя ХМАО-Югры.- 2016.-№28.- с.71-83.

3. Постановление Правительства ХМАО - Югры от 23.12.2011 N 485-п (ред. от 21.03.2014) «О системе наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры» (вместе с «Положением об организации проведения исследований исходной загрязненности компонентов природной среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры», «Положением об организации локального экологического мониторинга в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры»).

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЗАКАЗНИКА «КАРАКАНСКИЙ», КАК ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

С. С. Казьмина

Кузбасский ботанический сад, ФИЦ УУХ СО РАН,

Кемеровский государственный университет

Научный руководитель – д.б.н., профессор О. А. Неверова

Оценка качества окружающей среды является ключевой задачей любых мероприятий в области экологии и рационального природопользования. Главным и самым надежным методом такой оценки является экологический мониторинг. Он позволяет организовать комплексные, регулярные наблюдения за компонентами природной среды (растения, животные и т. д.) и экологическими условиями их обитания, а так же оценить функциональную ценность экосистем. Важно то, что данные экологического мониторинга

являются источником информации, необходимой для принятия экологически значимых решений [5].

Интенсивное развитие горнодобывающей промышленности в Кемеровской области в ряде районов привело к возникновению экологически неблагоприятных территорий. Поскольку комплексный экологический мониторинг является одним из наиболее затратных и трудоёмких методов исследования в силу его продолжительности и системности, поэтому проводится редко, но он больше чем другие методы может показать реальное состояние экосистем и является ценным источником информации. Состояние растительного покрова напрямую зависит от состояния окружающей среды, поэтому он может быть выбран в качестве главного компонента экологического мониторинга.

Караканский хребет – это единый ландшафтный комплекс, расположенный на территории Беловского и Прокопьевского районов области. Он представляет собой практически прямолинейное поднятие около 25 км длиной и 1–1,5 км шириной, протянувшиеся с северо-запада на юго-восток. Над окружающей котловиной хребет возвышается на 150-200 м и хорошо выражен в рельефе [7].

Флора хребта насчитывает 531 вид сосудистых растений [7]. Растительный покров хребта включает лесные, луговые и высокотравные сообщества. На юго-западном склоне представлены участки коренной степной растительности, которые являются большой редкостью для Кемеровской области, поэтому их охрана особенно важна для сохранения биологического разнообразия области [1]. На территории хребта произрастает более 10 видов растений, занесенных в Красную книгу Кемеровской области [4].

Большой реальной угрозой для уникального ландшафтного комплекса являются открытые угольные разработки, расположившиеся со стороны юго-восточного склона хребта. В непосредственной близости планируется добывать уголь на 21 разрезе. Кроме того, в юго-восточной

части хребта ведется добыча щебня, которая напрямую уничтожает рельеф хребта.

В 2012 году сотрудники Кузбасского ботанического сада (ФИЦ УУХ СО РАН) инициировали создание на территории хребта государственного природного (ландшафтного) заказника «Караканский» площадью 1115,2 га.

Целью наших исследований явилось проведение мониторинга состояния растительного покрова в рамках комплексного экологического мониторинга на территории заказника «Караканский». Объектом мониторинговых исследований является растительный покров Караканского хребта.

Для биологического мониторинга Караканского хребта были выбраны и заложены 2 трансекты (рис. 1), которые пересекают хребет с северо-востока на юго-запад. Изучение растительности проводилась на мониторинговых площадях (МП), которые были распределены по склонам хребта с учетом геоморфологических и экспозиционных различий местообитаний. МП охватывают все наиболее типичные растительные сообщества хребта. Границы МП обозначены точками координат с помощью GPS. В пределах МП ежегодно закладывались по 5 проб, размером 1 м^2 , на которых шло изучение структуры растительного покрова. 5 проб одного года образуют учетную площадку (УП), месторасположение УП ежегодно меняется в соответствии с планом ротации.

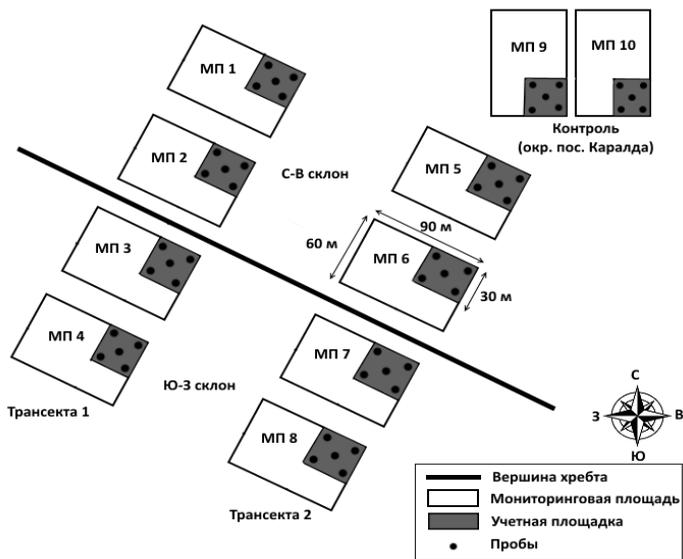


Рисунок 1 – Схема расположения учетных единиц мониторинга

Ежегодно в июле на каждой пробе выявлялся флористический состав, подсчитывалось количество рамет и генет с указанием минимальной и максимальной высоты растений, зарисовывалась горизонтальная проекция каждой пробы. Так же осуществлялся учет биомассы травянистых сообществ – брались пробы надземной и подземной фитомассы.

Обработка результатов флористических исследований проводилась стандартными методами [2] с использованием авторской программы IBIS [3], пакетов программ MSExcel 2007 и Statistica 6.0. Для выявления сходства видового состава была проведена кластеризация по методу Брея-Кёртиса [6].

За 4 года (2012-2016 гг.) мониторинга суммарная площадь исследований составила 2,24 га. За этот период на 10 МП (200 проб) было зафиксировано 244 вида высших сосудистых растений. Собранные данные показывают зависимость структурных параметров растительного покрова МП от климатических условий. Минимальные показатели видового богатства отличают аномально засушливый 2012 год –

142 вида. Наибольшее количество видов, зафиксированных на пробах, было в 2015 году – 179. Количество видов на учетных площадках изменяется в диапазоне от 25 до 52. Параметры растительного покрова 2013-2015 гг., относительно благоприятных по климатическим показателям, сходны между собой на всех МП и значительно отличаются от таковых в 2012 г. Особенно отчетливо видна разница между засушливым 2012 г. и последующими годами в степных сообществах (МП 3 и 7) – количество видов различается в 1,2-2 раза, показатели общего проективного покрытия пробы – на 20-40%, высота травостоя – на 10 см., численность особей – в два и более раз.

Особенностью фитоценозов на всех УП, в отличие от контрольных, являются следы пожаров антропогенного происхождения. Вследствие этого надземная биомасса на пробных площадях показывает полное отсутствие подстилки и незначительное количество мортмассы в соотношении с живой биомассой. На контрольных МП наблюдаются признаки долголетнего накопления органики – подстилка вдвое превышает мортмассу, а в сумме они составляют 72% всей надземной биомассы.

На основе сводных описаний со всех МП за годы исследования была построена дендрограмма меры сходства (рис. 2). На данной дендрограмме можно наблюдать какой мерой сходства по флористическому составу обладают МП. Распределение МП по кластерам соответствует флористическим и экологическим особенностям хребта: МП 1 и 2 – послелесные луга, МП 3 и 7 – степные участки (петрофитные и ковыльные степи), МП 4 и 8 – остепенённые луга, МП 9 и 10 – луга (контроль), МП 6 – высокотравные сообщества, МП 5 – луг, подвергавшийся длительному сенокосу.

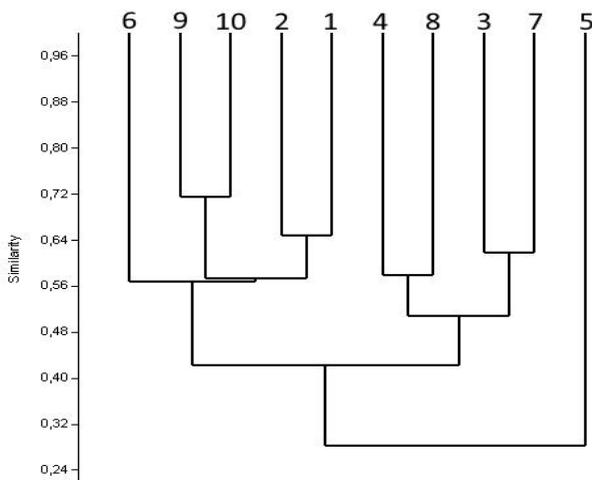


Рисунок 2 – Дендрограмма меры сходства МП по флористическому составу

Четырехлетний цикл мониторинговых исследований позволил выявить влияние антропогенного характера на состояние растительных сообществ Караканского хребта. Наиболее подвержены антропогенному нарушению выровненные участки подножия северо-восточного склона, в прошлом активно использовавшиеся в качестве сенокосов. Низовые пожары так же оказывают заметное влияние на структуру и динамику растительного покрова. Влияния угольных разрезов на структуру сообществ и флористический состав фитоценозов по данным исследований не выявлено. Поскольку продолжительность разработки угольных разрезов у подножия хребта невелика и насчитывает около 5 лет, не исключена возможность негативного воздействия их деятельности на растительный покров в будущем. Своевременные меры по организации заказника позволили сохранить уникальный ландшафтный комплекс и провести его детальное изучение путем мониторинга.

Литература

1. Артемов И. А. Ключевые ботанические территории Алтае-Саянского экорегиона: опыт выделения / И. А. Артемов,

А. Ю. Королук, Н. Н. Лашинский и др. – Новосибирск, 2009. – 272 с.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Зверев А. А. Компьютерные информационные системы во флористических исследованиях // Состояние и перспективы развития Гербариев Сибири: Тезисы докладов Российской научной конференции (7–9 апреля, 1997 г., Томск). – Томск, 1997. – С. 23–25.

4. Красная книга Кемеровской области / отв. ред. А. Н. Куприянов. – Кемерово: «Азия принт», 2012. – Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – 208 с.

5. Мониторинг, оценка и прогноз состояния окружающей природной среды на основе современных информационных технологий/ А. Н. Куприянов [и др.]. – Кемерово: Изд. дом «Азия», 2013. – 112 с.

6. Новаковский А. Методы ординации в современной геоботанике [Электронный ресурс] // Jahrbuch fur EcoAnalytic und EcoPatologic: Сборник материалов по методам системной идентификации и математической статистики в экологии. 2007. URL: <http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Article/A26/Ordinate.htm>. (дата обращения 20.09.2012)

7. Растительный мир Караканского хребта / Н. Н. Лашинский [и др.]. – Новосибирск: «Гео», 2011. 120 с.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАКОВИННЫХ АМЕБ ПРИ ДЕЙСТВИИ БЕНЗИНА

Е.В. Кулюкина

*Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники*

Научный руководитель – д.б.н., профессор А. Г. Карташев

Раковинные амёбы относятся к группе устойчивых простейших и распространены повсеместно. Загрязнение почв

нефтью и нефтепродуктами оказывает длительное негативное влияние на почвенных животных. Действие загрязнений осуществляется в результате прямого контакта и через изменение свойств загрязненных почв [4,5]. Целью настоящей работы являлось исследование влияния бензина на сообщества раковинных амёб в серо - лесных почвах. В результате исследования установлено снижение численности и видового разнообразия сообществ раковинных амёб при внесении различной концентрации бензина в почву.

Исследования проводились в естественных условиях в течение семи месяцев с концентрациями внесения бензина: 50, 100, 200 г/кг почвы при параллельном контроле. Порядок проведения отбора проб почвы и анализ численности раковинных амёб и видового состава проводился по стандартным методикам [1,3,6,7].

Раковинные корненожки – амёбоидные организмы, строящие однокамерную раковинку с отверстием для выхода псевдоподий – цитоплазматических образований, служащих для передвижения и захвата пищи. Раковинных амёб от других групп простейших отличает наличие раковинки, благодаря которым они освоили наземные экосистемы. Строение тестаций простое: однокамерная раковинка с цитоплазматическим телом, в котором одно или несколько ядер. Раковинки бывают нескольких типов: органические, идиосомные и ксеносомные. Морфология раковинок зависит от свойств биотопа, в частности от запаса влаги. Различают следующие морфологические типы раковинных амёб: *Трахелостомный тип*, раковинки которых имеют дугообразное устье, и состоят из шейки и брюшка. *Арцеллоидный тип* – раковинки имеют уплощенно – дисковидную форму. Имеет радиальную симметрию. *Акростомный тип* – раковинки с терминально - расположенным устьем при осевой симметрии. *Циклостомный тип* – раковинки со сферической формой с уплощенной вентральной поверхностью и центрально расположенным устьем. *Плагистомный тип* делится на простую – где полость раковинки не разделена на брюшко и козырек, и сложную

форму – с козырьком, у которого псевдостома прикрыта выступом дорзальной стенки [2].

Изменение видового разнообразия раковинных амёб при внесении различной концентрации бензина в период исследований представлено в таблице 1.

Таблица 1. Изменение видового состава раковинных амёб при внесении различной концентрации бензина в период исследований.

Виды раковинных амёб	Концентрации растворов г/кг				Особенности строения	
	0	50	100	200	Морфотип	Раковинка
<i>Euglypha anodonta</i>	+	+	+	+	Акс*	Однокамерная
<i>Chlamydohprys minor</i>	+	+	+	-	Плк*	Однокамерная
<i>Phryganella acropodia</i>	+	+	+	+	Ц*	Однокамерная
<i>Cryptodiffugia compressa</i>	+	+	-	-	Плк*	Однокамерная
<i>Cyclopyxis aroelloides</i>	+	+	+	+	Ц*	Двухкамерная
<i>Nebela dentistoma</i>	+	+	+	+	Акс*	Однокамерная
<i>Nebela militaris</i>	+	+	+	-	Акс*	Однокамерная
<i>Nebela lageniformis</i>	+	+	+	-	Акс*	Однокамерная
<i>Nebela collaris</i>	+	+	-	-	Акс*	Однокамерная
<i>Centropyxis vandeli</i>	+	+	+	+	Плк*	Двухкамерная
<i>Plagiopyxis glyphostoma</i>	+	+	+	+	Крк*	Двухкамерная
<i>Cyclopyxis eurystoma</i>	+	+	+	+	Ц*	Двухкамерная
<i>Euglypha laevis</i>	+	+	+	+	Акс*	Однокамерная
<i>Trinema lineare</i>	+	+	+	-	Плк*	Однокамерная
<i>Trinema complanatum</i>	+	+	-	-	Плк*	Однокамерная
<i>Centropyxis aerophila</i>	+	+	+	+	Плк*	Двухкамерная

Примечание. *Акс – акростомный сжатый; Плк – плагиостомный простой; Ц – центростомный; Крк – криптостомный с козырьком.

В серо-лесных почвах в течение весенне – осеннего периода наблюдалось 16 видов раковинных амёб: *Euglypha anodonta*, *Chlamydohprys minor*, *Phryganella acropodial*, *Cryptodiffugia compressa*, *Cyclopyxis aroelloides*, *Nebela*

dentistoma, *Nebela militaris*, *Nebela lageniformis*, *Nebela collaris*, *Centropyxis vandeli*, *Plagiopyxis glyphostoma*, *Cyclopyxis eurystoma*, *Euglypha laevis*, *Trinema lineare*, *Trinema complanatum*, *Centropyxis aerophila*, представленных 9 родами: *Euglypha*, *Chlamyдохприс*, *Phryganella*, *Cryptodифflugia*, *Nebela*, *Centropyxis*, *Plagiopyxis*, *Cyclopyxis*, *Trinema*.

Доминирующими по численности являлись виды *Phryganella acropodia*, *Cyclopyxis aroelloides*, *Nebela dentistoma*, *Centropyxis vandeli*, *Plagiopyxis glyphostoma*, *Cyclopyxis eurystoma*, *Centropyxis aerophila*.

К субдоминантам можно отнести *Euglypha anodonta*, *Euglypha laevis*, *Trinema lineare*.

К малочисленным видам относятся *Chlamyдохприс minor*, *Cryptodифflugia compressa*, *Nebela militaris*, *Nebela lageniformis*, *Nebela collaris*, *Trinema complanatum*.

Таким образом, на основании проведенных исследований по хроническому влиянию бензина на сообщества раковинных амёб установлено снижение численности и видового разнообразия тестаций в зависимости от концентрации бензина.

Установлено сокращение видового разнообразия сообществ раковинных амёб: при концентрации бензина равных 100 г/кг в пределах 3 видов, при концентрации равной 200 г/кг 7 видов.

Выявлены устойчивые к влиянию бензина виды двухкамерных тестаций: *Cyclopyxis aroelloides*, *Centropyxis vandeli*, *Plagiopyxis glyphostoma*, *Cyclopyxis eurystoma*, *Centropyxis aerophila*.

Выявлены неустойчивые к бензину виды однокамерных амёб: *Chlamyдохприс minor*, *Cryptodифflugia compressa*, *Nebela militaris*, *Nebela lageniformis*, *Nebela collaris*, *Trinema complanatum*, *Trinema complanatum*.

Показано, что устойчивость к нефтепродуктам определяется морфологической особенностью раковины амёб.

Литература

1. Агротехнические методы исследования почв // М.: Наука, 1965. – 436 с.
2. Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д. А. Почвенные раковинные амебы и методы их изучения // М.: Наука, 1985. – 79 с.
3. Государственный стандарт союза ССР почвы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vashdom.ru/gost/26423-85> (дата обращения: 01.02.2017 г.)
4. Залялетдинова Н.А., Карташев А.Г. Влияние экологических факторов на сообщества почвенных инфузорий // Томск: ТУСУР, 2016. – 146 с.
5. Карташев А.Г., Смолина Т.В. Влияние нефтезагрязнений на почвенных беспозвоночных животных // Томск: В-Спектр. – 2011. – 145 с.
6. Bonnet L., Thomas R. Thécamoebiens du sol // Vie et Milieu. Suppl., 1960. - № 5. – P. 1-113.

СПЕЦИФИКА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЯСКОЙ (LEMNASCEAE) НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Максимова

*Национальный исследовательский Томский политехнический
университет, г. Томск*

Научный руководитель – д.б.н., профессор Н.В. Барановская

Главной задачей любого эколого-геохимического мониторинга – это наблюдение за элементным составом того или иного природного компонента, одним из не маловажных таких компонентов являются живые организмы, которые способны накапливать химические элементы, специфичные для территории их обитания. И здесь мы уже можем говорить о новом специализированный подходе, таком как биогеохимический мониторинг, а именно об оценке современного состояния и прогноза изменения ландшафта и геосистем под влиянием техногенеза [7].

Главную роль в разработке биогеохимического мониторинга сыграл биогеохимический метод поисков рудных месторождений по растениям и почвам. Но, к сожалению, система «вода – растения» изучена на данный момент не достаточно [9].

Многие ученые уже не раз обращали внимание на водные растения семейства рясковые (*Lemnaceae*). В.И. Вернадский и А.П. Виноградов первыми заметили, что растения данного семейства способны накапливать химические элементы и могут дать объективную оценку состоянию водоема, где произрастают. Об этом свидетельствует работа «Исследование ряски и воды на содержание радиоактивных элементов ториевого ряда» Б.К. Бруновского и К.Г. Кунашевой. Современные исследования так же доказывают значимость данного растения как объект мониторинга, что отражено в патенте «Способ оценки загрязнения почв агроландшафта поллютантами» №2096781 [2-4,6].

Нами изучен элементный состав смеси видов рясковых, произрастающих на территории Томской области. Исследуемые макрофиты отобраны в водоемах населенных пунктов, располагающиеся в трёх районах Томской области: Томском, Александровском и Кожевниковском, во время вегетационного периода растения [7]. Специфика отбора проб на территории Томского района выбрана с учетом многолетних наблюдений за состоянием территории Северного промышленного узла г. Томска и в зависимости от основной розы ветров, с которой связаны перемещения поллютантов на ней [1,8].

Содержание химических элементов в ряске исследовано при помощи метода инструментального нейтронно-активационного анализа на базе лаборатории ядерно-геохимических методов исследования кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета (аналитик – с.н.с. Судыко А.Ф.). Растение предварительно было высушено до воздушного-сухого состояния, далее проведена видовая идентификация и гомогенизация проб.

По результатам нейтронно-активационного метода большое внимание в макрофите привлек спектр накопления редкоземельных элементов. В Александровском районе прослеживается большое накопление Tb, в Томском районе накопление Nd, Ce, La, Sc. Очень значительный спектр накопления многих элементов на территории Кожевниковского района, здесь наблюдается превышение среднего содержания по Томской области на порядок и на десятки порядков многих химических элементов, в том числе и редкоземельных и радиоактивных.

Также на территории Томской области прослеживается определенная специфика накопления РЗЭ, что было обнаружено во многих средах по данным кафедры ГЭГХ ТПУ.

Стоит заметить, что существенным является резкое увеличение отношения La/Yb в населенных пунктах Кожевниковского района. А также прослеживается линейная зависимость в распределении исследовательских участков относительно данного отношения. Интересно и отношение La/Ce, значение которое выше также в Кожевниковском районе. Для данного отношения прослеживается геохимическая закономерность: содержание церия больше, чем лантана.

Такая же аномалия наблюдается для отношения Th/U, которое в п. Осиновка (Кожевниковский район) меньше 1. Подобная аномалия уже отмечена ранее в почве, воде и донных отложениях данного района [8]. Данная проблема более подробно была изучена в работе «Уран и торий в донных отложениях непроточных водоемов юга Томской области» А.Ю.Иванова, в которой выявлено, что в Кожевниковском районе преобладают донные отложения с урановой природой радиоактивности. При этом, содержание Th и U в других населенных пунктах варьирует не значительно, что отмечено нами и для Cs¹³⁷.

Данное исследование показало, что растения семейства рясковые относящийся к семейству рясковых, может служить биогеохимическим индикатором мониторинга и оценки качества

среды, в которой произрастает, и позволяет выявить повышенные концентрации специфических элементов.

Литература

1. Арбузов С.И., Рихванов Л.П. Геохимия радиоактивных элементов: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 202-210 с.
2. Бруновский Б.К., Кунашева К.Г. О содержании радия в некоторых растениях. // Докл. АН СССР, 1930. - Серия А, №20.
3. Вернадский В.И. О концентрации радия живыми организмами // Докл. АН СССР, 1929. – №2. С. 33 – 34
4. Вернадский В.И. О химическом элементарном составе рясок (*Lemna*) как видовом признаке.// Живое вещество и биосфера. М.: "Наука", 1994. - С.473-476.
5. Леонова Г.А. Геохимическая роль планктона континентальных водоемов Сибири в концентрировании и биоседиментации микроэлементов / Г.А. Леонова, В.А. Бобров – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. – 314с.
6. Малюга Н.Г., Цаценко Л.В., Аветянц Л.Х. Способ оценки загрязнения почв агроландшафта поллютантами// Патент России №2096781
7. Никаноров А.М., Жулидов А.В., Покаржевский А.Д. Биомониторинг тяжелых металлов в пресноводных экосистемах. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 144 с.
8. Рихванов Л.П., Язиков Е.Г. Сухих Ю.И., Барановская Н.В., Волков ВТ., Волкова Н.Н., Архангельский В.В., Архангельская Т.А., Денисова ОА, Шатилов А.Ю., Янкович Е.П. Эколого-геохимические особенности природных сред Томского района и заболеваемость населения. 216 стр., 111 илл., Томск, 2006 г.
9. Свидерский А.К. Макрофиты – индикаторы экологического состояния поверхностных вод. Мнография. – Павлодар. Инновационный Евразийский Университет, 2006 – 208с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСОВ НА ВОЗВЫШЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛОРУССИИ

И.Н. Пахунова

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

Научный руководитель – ст. преподаватель А.С. Соколов

Выявление ландшафтных закономерностей распространения и экологического состояния геосистем позволяет оптимизировать процесс создания ООПТ, выявить наиболее трансформированные ландшафты, экосистемы в пределах которых нуждаются в особой охране с целью сохранения ландшафтного и экологического разнообразия.

Целью нашего исследования явилось определение экологического состояния возвышенных ландшафтов Белоруссии в зависимости от их систематического положения – отношения к родам и подродам ландшафтов. Возвышенные ландшафты – группа родов ландшафтов Беларуси, занимающая около 16 % её площади [2]. Включает 5 родов, 9 подродов и 33 вида ландшафтов согласно ландшафтной карте Белоруссии [1]. Доля возвышенных ландшафтов по сравнению с площадью других групп невелика. Вместе с тем здесь достаточно много видов (треть от существующих в Белоруссии), что можно объяснить высокой степенью комплексности всех природных компонентов и их сложными сочетаниями [2].

В задачи входило: установить площадь лесов в пределах различных ландшафтов, определить лесистость каждого ландшафта, установить связь между лесистостью ландшафта и его природными особенностями: генезисом (положенным в основу выделения родов) и характером подстилающих пород (положенным в основу выделения подродов).

Основным методом исследования являлся метод ГИС-моделирования и картографирования. Источниками данных являлась оцифрованная ландшафтная карта Белоруссии и векторный слой лесов Белоруссии из проекта OpenStreetMap. Лесистость рассчитана с помощью оверлейных операций в ГИС MapInfo (таблица 1).

Как видно из таблицы, лесистость почти всех родов ниже средней по стране. Наибольшей лесистостью обладают камово-моренно-эрозионные ландшафты, затем холмисто-моренно-озёрные. Около 20 % лесистости характерно для родов холмисто-моренно-эрозионных и холмисто-моренно-озёрных ландшафтов. Минимальное значение лесистости характерно для лёссовых ландшафтов (почти в 4 раза ниже среднего по стране). В целом, возвышенные ландшафты – группа родов с минимальной из всех групп родов лесистостью.

Таблица 1 – Лесистость родов и подродов возвышенных ландшафтов

Род, подрод	P*, %	L**, %
Холмисто-моренно-эрозионные	49,8	22,8
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	23,3	30,1
<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>	11,7	15,5
<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	14,8	17,0
Холмисто-моренно-озёрные	20,8	23,1
<i>с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены</i>	7,1	29,5
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	8,6	17,6
<i>с прерывистым покровом лёссовидных суглинков</i>	5,2	23,5
Камово-моренно-эрозионные (с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей)	7,7	44,1
Камово-моренно-озёрные (с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены)	7,9	31,0
Лёссовые (с покровом лёссовидных суглинков)	13,8	10,1
Примечание: * – доля рода или подрода ландшафтов от общей площади возвышенных ландшафтов; ** – лесистость рода или подрода		

Холмисто-моренно-озёрные и холмисто-моренно-эрозионные ландшафты включают по три рода, также заметно различающихся по показателю лесистости. Так, в пределах холмисто-моренно-эрозионных ландшафтах лесистость ландшафтов с покровом водно-ледниковых суглинков и лёссовидных суглинков в 1,8-2,0 раза ниже, чем с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей. В пределах холмисто-моренно-озёрных ландшафтов ландшафты с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей и лёссовидных суглинков также уступают по показателю лесистости ландшафтам с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены.

Исходя из результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

– показатель лесистости в различных родах и подродах ландшафтов меняется в довольно широких пределах;

– две третьих площади возвышенных ландшафтов занимают холмисто-моренно-озёрные и холмисто-моренно-эрозионные ландшафты с лесистостью 22-23 %;

– среди подродов ландшафтов одного рода существуют существенные различия в показателях лесистости.

Литература

1. Ландшафтная карта БССР / под ред. А.Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1984.

2. Марцинкевич, Г.И. Ландшафтоведение: учеб. пособие / Г.И. Марцинкевич. – Мн.: БГУ, 2007. – 200 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ В 2009-2014 ГОДАХ

Д.А. Селиванова

*Автономное учреждение Ханты-Мансийского автономного
округа-Югры «Научно-аналитический центр рационального
недропользования им.*

В.И. Шпильмана»

Общая площадь распределенного фонда недр Ханты-Мансийского автономного округа-Югры составляет 42% территории [1]. Силами недропользователей в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры проводится локальный экологический мониторинг состояния окружающей природной среды, в том числе донных отложений [2].

Исследования нефтяного загрязнения в донных отложениях имеет большую актуальность, поскольку определенная часть нефтяных углеводородов, попадая в воду

при авариях и несоблюдении норм рационального природопользования, находится в диспергированном состоянии, постепенно оседая на дно. В условиях замедленной биодegradации, исследование химического состава донных осадков дает достаточно объективную картину уровня углеводородного загрязнения водных объектов за длительный промежуток времени.

Согласно действующему законодательству отбор проб донных отложений на лицензионных участках проводится в соответствии с действующими нормативно-методическими документами, лабораторный анализ проб выполняется в аккредитованных лабораториях по методикам, внесенным в Государственный реестр методик количественного химического анализа, позволяющими получить объективные и сопоставимые данные о состоянии углеводородного загрязнения донных отложений.

Период наблюдений охватывает 2009-2014 гг, общее число проанализированных проб позволяет говорить о достаточно объективной характеристике (табл. 1).

В 2014 г. среднее содержание нефтепродуктов в донных отложениях составило 383,9 мг/кг (табл. 1). Наблюдается увеличение среднего значения по сравнению с 2011-2013 гг. Однако в 2009-2010 гг. содержание было на более высоком уровне. Фоновая концентрация в 2014 г. была минимальной за весь период наблюдений – 140,7 мг/кг. С этим связано то обстоятельство, что в 2014 г. отмечен рост доли проб, содержание нефтепродуктов в которых превышает фоновый уровень. Количество измерений, в которых отмечено превышение фоновые значений, на протяжении последних 5 лет составляет от 9,5 % до 28,8 % от общей выборки года.

Таблица 1 – Содержание нефтяных углеводородов (нефтепродуктов) в пробах донных отложений, 2009-2014 гг.

Год	Кол-во измерений	min, мг/кг	max, мг/кг	Среднее, мг/кг	Сф*	Кратность Сф	Кол-во измерений > Сф	%	Кол-во измерений ≤ Сф	%
2009	1701	2,5	167000	584,1	341,5	1,71	349	20,5	1352	79,5
2010	1551	2,5	64952	449,8	366	1,23	204	13,2	1347	86,8

2011	1251	0	54919	373,2	353,5	1,06	203	16,2	1048	83,8
2012	1613	5	50852	248,3	376,9	0,66	154	9,5	1459	90,5
2013	1511	0,01	20613	241,3	230,7	1,05	200	13,2	1311	86,8
2014	1763	2,5	100000	383,9	140,7	2,73	507	28,8	1256	71,2

Сф – Среднее фоновое содержание.

Для оценки уровня нефтезагрязнения использовался региональный норматив «Предельно допустимый уровень (ПДУ) содержания нефти и нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры» от 10 ноября 2004 г. № 441-п. В соответствии с ним, допустимый уровень содержания нефтепродуктов – до 20 мг/кг, при содержании 20-50 мг/кг наблюдаются нарастающие изменения в донной экосистеме, 50-100 мг/кг – пороговое состояние, видовая замена, выраженное обеднение донной экосистемы. 100-500 мг/кг – область нарастающего угнетения донной экосистемы и свыше 500 мг/кг – резкое угнетение донной экосистемы.

Согласно проведенным расчетам, в 2014 г. преобладали пробы, относящиеся к категории «порогового состояния» – 50-100 мг/кг (рис 1). Довольно велика доля проб с содержанием свыше 500 мг/кг, т.е. резкого угнетения донной экосистемы, которая составляет 12,3 %. Для сравнения, в 2012 и 2013 гг. доля таких проб была 7,7 и 7,4% соответственно. Таким образом, в 2014 г. рост среднего значения произошел за счет возрастания доли проб с высоким содержанием нефтепродуктов (>500 мг/кг).

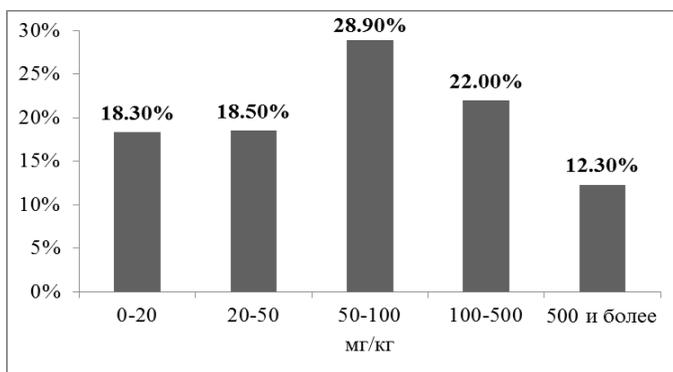


Рисунок 1 – Гистограмма содержания нефтяных углеводородов (нефтепродуктов) в донных отложениях, 2014 г.

Анализ годовичного распределения проб, характеризующих «область нарастающих изменений» и «резкого угнетения» показывает, что максимальных значений доля проб с концентрацией свыше 500 мг/кг («резкого угнетения») достигала в 2009 г. Концентрации в диапазоне 100-500 мг/кг преобладали в 2010- 2011 гг. Настораживает рост загрязненных проб в 2014 г. по сравнению с 2012-2013 годами (рис. 2).

Наиболее часто случаи экстремально высокого загрязнения наблюдаются на Самотлорском месторождении. Так, в 2013 г было отмечено 6 случаев, а в 2014 г. – 10 случаев обнаружения концентрации нефтепродуктов в донных отложениях выше 5000 мг/кг.

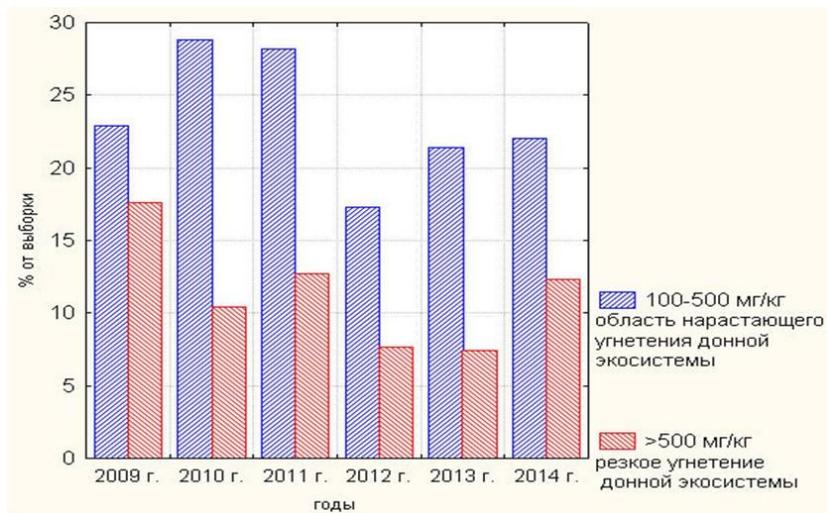


Рисунок 2 – Количество проб (% от выборки) с содержанием нефтепродуктов 100-500 и свыше 500 мг/кг, 2009-2014 гг.

Для оценки региональных различий состав донных отложений по административным районам ХМАО-Югры были подсчитаны усредненные показатели за период 2009-2014 гг. Как показывают результаты обобщения, уровень содержания нефтяных углеводородов максимален в Нефтеюганском и Нижневартовском районах (табл. 2).

Таблица 2 – Среднее содержание углеводов в донных отложениях административных районов ХМАО-Югры (обобщенные данные за период 2009-2014 гг.)

Административный район округа	Среднее содержание углеводов, мг/кг
Нижневартовский	698.51
Нефтеюганский	610.56
Октябрьский	224.71
Кондинский	163.52
Ханты-Мансийский	155.84
Советский	105.96
Сургутский	102.97
Белоярский	84.55
Березовский	75.42

Анализ состава донных отложений выявил опасную тенденцию роста нефтяного загрязнения, несмотря на снижение уровня добычи нефти с 270,5 млн. т. в 2009 г. до 250,3 млн. т. в 2014 г. [3]. Наблюдается увеличение среднего содержания нефтепродуктов по сравнению с 2011-2013 гг. В контрольных пунктах мониторинга содержание нефтепродуктов более чем в 3 раза превышает содержание в фоновых. Уровень содержания нефтяных углеводов максимален в Нефтеюганском и Нижневартовском районах.

Литература

1. Недропользование в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2015 г. – Тюмень – Ханты-Мансийск : Издательский Дом «ИздатНаукаСервис», 2016. – С. 51.
2. Постановление Правительства ХМАО – Югры от 23.12.2011 N 485-п (ред. от 21.03.2014) «О системе наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и признании утратившими силу некоторых постановлений»
3. http://www.crru.ru/dobicha/year_16.jpg – [Электронный ресурс] (дата обращения 31.01.2017 г.)

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТОВ НА ПЛОТНОСТЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Т.А. Сивакова

Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины

Научный руководитель – ст. преподаватель А.С. Соколов

Одним из наиболее универсальных критериев, применимым для геоэкологической оценки геосистем регионального уровня, является плотность населения. Различные авторы [3, 5 и др.] указывают на взаимосвязь плотности населения с уровнем антропогенного воздействия и преобразованности природной среды. Целью нашей работы было выявить закономерности плотности сельского населения Могилёвской области в зависимости от рода и подрода ландшафтов.

Источником данных о населении в пределах изучаемой территории являлся справочник «Гарады і вёскі Беларусі» [2], о ландшафтной дифференциации территории – ландшафтная карта Беларуси [4], о местоположении населённых пунктов – слой «Полигоны населённых пунктов» (settlement-polygon) в формате shape-файла из набора слоёв проекта OpenStreetMap для Беларуси [1]. Результатом ГИС-анализа стала карта плотности сельского населения ландшафтов области (рис. 1).

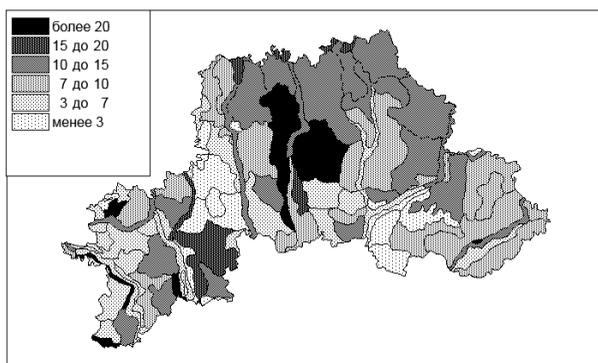


Рисунок 1 – Плотность сельского населения в ландшафтах Могилёвской области, чел./км²

Среднеобластная плотность сельского населения составляет 8,6 чел./км², при этом ландшафты, плотность населения которых менее 1 чел./км², занимают 3,9 % площади области, от 1 до 4 – 17,3 %, от 4 до 8 – 28,6 %, от 8 до 12 – 16,0 %, от 12 до 16 – 21,9 %, свыше 16 – 12,3 %. Территория области приурочена к двум ландшафтным провинциям – Восточно-Белорусской вторичноморенных и лёссовых ландшафтов (центральная и восточная часть) с плотность сельского населения 11,2 чел./км² и Предполесской вторичных водно-ледниковых и моренно-зандровых ландшафтов (западная часть области) с плотность населения 8,5 чел./км².

С уменьшением гипсометрического положения ландшафтов (на котором основывается выделение групп родов) плотность сельского населения также падает. Так, в возвышенных ландшафтах она составляет в среднем 11,4, в средневысотных 8,4, в низменных 8,0 чел./км². Из родов ландшафтов максимальное значение плотности характерно для лёссовых (12,1), холмисто-моренно-эрозионных (10,2), вторично-моренных (10,5 чел./км²) ландшафтов, минимальное – для болотных (2,7), вторичных водно-ледниковых (5,6) аллювиально-террасированных (6,9), моренно-зандровых (6,8 чел./км²) ландшафтов.

Среди подродов могут существовать значительные различия по величине рассматриваемых показателей. Высокая плотность у ландшафтов с покровом лёссовидных суглинков и с покровом водно-ледниковых суглинков. Среднюю плотность имеют ландшафты с покровом водно-ледниковых супесей, наименьшую – ландшафты с покровом аллювиальных и водно-ледниковых песков, а также торфа.

Литература

1. Беларусь (BY) [Электронный ресурс] // Данные OSM в формате shape-файлов. Слои. – URL: <http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp/region/BY>. (Дата обращения: 10.03.2017).

2. Гароды і вёскі Беларусі: Энцыклапедыя ў 15 тамах. Магілёўская вобласць. Т. 5, кн. 1. – Мн.: БелЭн, 2008. – 727 с.; Т. 6, кн. 2 – Мн.: БелЭн, 2009. – 591 с.; Т. 7, кн. 3. – Мн.: БелЭн, 2009. – 542 с.

3. Исаченко, А.Г. Введение в экологическую географию / А.Г. Исаченко. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. – 192 с.

4. Ландшафтная карта Белорусской ССР / под ред. А.Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1984.

5. Элизбарашвили, Н.К. Ландшафтный анализ размещения населения Грузии / Н.К. Элизбарашвили, Д.А. Николаишвили // География и природные ресурсы. – № 4. – 2006. – С. 150-155.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ ЧЕРНОГО (POPULUS NIGRA L.), ФОРМИРУЮЩИЙСЯ ПОД ВОЗ-ДЕЙСТВИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г.УСТЬ-КАМЕНОГОРСКА

А. Г. Бирулина 3

КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ГРАНИЦЕ САНИТАРНО - ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ОАО «МАНОТОМЬ», Г. ТОМСК.

Н. В. Зубцова 8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО "НОРД СИТИ МОЛЛ" НА ОЗЕРО БЕЗЫМЯННОЕ В КА-ЛИНИНСКОМ РАЙОНЕ Г. НОВОСИБИРСКА

О. О. Кустош, А. Э. Мирзалиева 12

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «ЭРА-ВОЗДУХ» ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИ-ЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ ОАО «КАРЬЕР ИЗВЕСТКОВЫЙ»

Д. Л. Путинцева 14

II. ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОХРАНА АТМОСФЕРЫ

КАЧЕСТВО ВОХДУХА В ТОМСКЕ В 2012 ГОДУ

К. А. Каштанова 19

III. ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Заздравных, А. О. Ким, Д. А. Коршунова, В. Ю. Шуварикова 24

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. НОВОСИБИРСКА

Д. Е. Киндер 28

ПОДЗЕМНЫЕ КЛАДОВЫЕ» ВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. А. Конгирович, Ю. С. Кудрякова 31

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТАНДАРТНЫХ ЛОКАЛЬ-НЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПТИЦЕВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Д. А. Михайлова 34

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕКСТИЛЯ ПРИ ОЧИСТКЕ И ОБЕЗВОЖИВАНИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ

О. О. Новикова 39

ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ БЫТОВЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Д. А. Шмакова

45

IV. ПРОБЛЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

ПРОБЛЕМЫ МУСОРНЫХ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ ЗАХОРО-НЕНИЯ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Е. В. Баженова

52

УТИЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХО-ДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ЖКХ П. ТАРБАГАТАЙ»

Е. В. Жебенева

57

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТ-ХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОМСКА

Е. В. Приходько

61

V. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ОБЩЕСТВА

Ю. Н. Карасева, Р. Э. Гасанов

67

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ ПОЧВ ОТ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

А. Ю. Мишанькин

72

VII. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА КРАСНОЯРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА «СТОЛБЫ»

П. О. Ананьина

79

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ООПТ ХАНТЫ-МАНСЬСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ В УСЛОВИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Л. Н. Казанцева

84

ЗАКАЗНИКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ

С. В. Паршукова

88

ПОВРЕЖДЕНИЯ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ, НАНОСИМЫЕ КСИЛОФАГАМИ В РАЙОНЕ ООПТ «ТАЛОВСКИЕ ЧАШИ»

В. В. Певчев

92

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ООПТ, ПРИУРОЧЕННЫХ К ГОДУ ЭКОЛОГИИ В РОССИИ.

А. К. Романенко

96

VIII. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАМКАХ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНО-ВЫИНТОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	
Д. Д. Ахметдинова	101
МОНИТОРИНГ РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ КАК ЧАСТЬ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
Т. С. Богомоллова	105
ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХАСАНСКОГО РАЙОНА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)	
И. С. Вовженяк	108
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АДМИНИ-СТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	
В. А. Герилевич	111
КАЧЕСТВО СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ЛИЦЕНЗИОННЫХ УЧАСТКАХ НЕДР ЮГРЫ	
И. В. Завьялова	114
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЗАКАЗНИКА «КАРАКАНСКИЙ», КАК ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	
С. С. Казьмина	119
ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАКОВИННЫХ АМЕБ ПРИ ДЕЙСТВИИ БЕНЗИНА	
Е. В. Кулюкина	125
СПЕЦИФИКА КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ РАДИОАКТИВ-НЫХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЯСКОЙ (LEMNASEAE) НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ	
А. Ю. Максимова	129
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСОВ НА ВОЗВЫШЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ БЕЛОРУССИИ	
И. Н. Пахунова	133
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ДОН-НЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ В 2009-2014 ГОДАХ	
Д. А. Селиванова	135
ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТОВ НА ПЛОТНОСТЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ)	
Т. А. Сивакова	140

**ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
И ОХРАНА ПРИРОДЫ**

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Издание подготовлено по материалам, предоставленным
редколлегией сборника