НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ КАФЕДРА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

Материалы V (II) Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Природопользование и охрана природы» (г. Томск, 7 апреля 2016 г.)

УДК 504/504 (082) ББК 20.1 я 43 П 77

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ: Материалы V(II) Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под. ред . Т.В. Королёвой. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. — 126 с.

Сборник содержит материалы V (II) Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых «Природопользование и охрана природы», проходившей 7 апреля 2016 г. на базе кафедры природопользования геолого-географического факультета Томского государственного университета. 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.

Редакционная коллегия:

Т.В. Королёва, А.Е. Березин, Е.Е. Пугачёва, Н.М. Семёнова Технический редактор Е.М. Серёжечкин

І. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

И. Р. Алеев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет Научный руководитель – к. г.-м. н., ведущий инженер РГПК УБП ОАО «Томскнефть» ВНК, Д. Е. Фоминых

Нефтегазодобывающая отрасль производства является одной из базовых в экономике России. Основной объём добычи нефти приходится на Западную Сибирь. Ханты-Мансийский автономный округ - Югра даёт более половины всей добычи нефти в стране. Также добыча нефти осуществляется в Ямало-Ненецком автономном округе, Тюменской и Томской областях, в меньших объёмах - в Омской и Новосибирской областях. В Западной Сибири ежегодно сотни гектаров земли подвержены загрязнению нефтью.

Рекультивация земель - это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды [1].

Анализ эффективности работ по рекультивации земель является актуальным вопросом для природоохранных служб нефтедобывающих предприятий и государственных природоохранных органов власти.

Основная цель рекультивации — восстановление загрязненных нефтью и нефтепродуктами земель, с созданием на загрязненной территории условий, способствующих стимулированию процессов естественной биодеструкции загрязнителя, восстановления плодородия почв и воссоздание самовозобновляющегося живого надпочвенного покрова.

Рекультивация НЗЗ проводится в два этапа: подготовительный и Подготовительный этап включает В себя территории к рекультивации (обвалование, откачка нефтесодержащей жидкости, вывоз нефтезагрязненного грунта), описание состояния территории и отбора проб почвы. Также разрабатывается план проведения рекультивационных работ для каждого отдельного участка с учетом его индивидуальных особенностей и характеристик. Отобранные с участка аккредитованную химико-аналитическую пробы передаются В лабораторию для количественного анализа на содержание углеводородов Подготовительные хлорид-ионов, рН волной вытяжки. мероприятия являются важным этапом рекультивации и при планомерном и своевременном графике производимых работ обеспечивают наиболее эффективный результат в процессе последующих стадий восстановления

почвенных экосистем.

Следующий, после подготовительного, основной этап делится на технический и биологический.

Технический этап заключается в механической обработке верхнего горизонта почвы (ризосферы) фрезерованием. Фрезерование оптимизирует процессы обогащения загрязненных почвенных горизонтов кислородом (необходимым элементом для более эффективного окисления углеводородов).

Биологический этап сопровождается внесением полного комплекса необходимых компонентов: удобрений, травосмесей и микробиологического деструктора с соблюдением всех норм внесения биопрепарата, удобрений и семян [2].

в Российской Федерации наибольшее настоящее время распространение получила биологическая очистка нефтезагрязненных земель (Н33), основанная на применении биопрепаратов, содержащих микроорганизмы-деструкторы нефти. Данная технология разработана в 80-ые годы 20 века советскими микробиологами. Следует отметить, что в Северной Америке предпочтение отдается сбору нефтезагрязненного грунта последующей высокотемпературной c обработкой (сжигание при высоких температурах). Считается, что, сгорая, углеводороды полностью распадаются на простые неорганические вешества.

Сложившаяся практика проведения рекультивации НЗЗ в России отражена в многочисленных технологических регламентах на проведение заключение государственной положительное получивших экологической экспертизы. Проведены научные исследования, составлены отчёты о мониторинге восстановления земель. Однако, при этом у общественных экологических организаций и органов государственной власти, а порой и самих заказчиков данных работ – нефтедобывающих предприятий, возникают претензии к качеству проведения работ по нефтезагрязненных Ланный рекультивации земель. природоохранного назначения давно превратился в прибыльный бизнес со своими светлыми и темными сторонами, производственными хитростями и хорошо структурированным рынком спроса и предложения.

Особенностями геоэкологических условий региона добычи нефти в Западной Сибири являются:

- 1. короткое лето и относительно низкие температуры почвы, что негативно сказывается на жизнедеятельности организмов-деструкторов нефти;
- 2. распространение кислых почв, что является неблагоприятной средой для микроорганизмов;
- 3. сильная заболоченность территорий, затрудняющая работы на территории проезд спецтехники, передвижение персонала и пр. [2].

При этом некоторые особенности организации проводимых мероприятий не позволяют всегда качественно и в полном объёме выполнить заявленные технологические операции:

- 1. проекты по рекультивации (ППР) НЗЗ, как правило, низкого качества, представляют собой «клонирование» ранее написанных проектов;
- 2. вывоз нефтезагрязнённого грунта на шламонакопители сводится к минимуму, так как это дорогостоящая операция (работа экскаваторов и самосвалов, плата за размещение отходов), не исключаются случаи закапывания нефтезагрязненного грунта на месте производства работ;
- 3. вносимый биопрепарат, содержащий микроорганизмыдеструкторы нефти, часто низкого качества, отсутствует входной контроль, нарушаются условия хранения, технологии подготовки и внесения на почву;
- 4. позднее внесение микроорганизмов (август, сентябрь), когда температура почвы не позволяет им эффективно работать;
- 5. работа неквалифицированного персонала отсутствие микробиологов, опытных мастеров-бригадиров;
- 6. частичная замена травосмесей многолетников на овёс; овёс дешевле и хорошо всходит при внесении минеральных удобрений, но не даёт устойчивого проектного покрова в перспективе (не вызревает);
- 7. отсутствие практики независимого супервайзинга (профессионального контроля) за ходом работ по рекультивации НЗЗ во многих нефтедобывающих предприятиях;
- 8. часто не учитываются погодные условия, особенности рельефа, типа почв.

Для повышения качества работ по рекультивации H33 мы предлагаем следующие решения:

- 1. ППР по рекультивации должны выполняться специализированными организациями и включать в себя все запланированные аспекты работ по рекультивации;
- 2. усиление контроля за качеством биопрепаратов, которые используются при рекультивации (обязательная маркировка, соблюдение условий хранения, подготовки биопрепарата к внесению);
- 3. соблюдение технологии рекультивации с учётом особенностей конкретной территории;
- 4. подготовка квалифицированного персонала и постоянное его обучение, особенно инженеров-микробиологов;
- 5. осуществление супервайзинга за выполнением рекультивационных работ, в том числе, независимый отбор проб почвы на содержание нефти после выполнения рекультивационных работ.

Выводы: в настоящее время рекультивация нефтезагрязненных земель

проводится, как правило, без достаточного научного обоснования и без учета комплексной оценки загрязненной территории. Ликвидация последствий аварийных разливов нефти проводится часто такими способами, в результате которых происходит необратимое уничтожение плодородного слоя почвы, частичная деградация, а то и полная гибель биогеоценоза. Существующие законодательные акты и нормативные требования устарели и требуют обновления. Особое внимание следует уделять исполнительной дисциплине, последовательности, срокам и полноте выполнения всех технологических операций. Часто работа выполняется некачественно из-за отсутствия должного контроля и невыполнения всех действий, предусмотренных регламентом.

Литература

- 1. Приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации и Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству от 22 декабря 1995 г. № 525/67 «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» [Электронный ресурс] // Поиск закона. Правовой портал: [сайт]. URL: http://poisk-zakona.ru/219221.html (дата обращения 20.03.2016).
- 2. Алеев И.Р. Отчёт по летней производственной практике (III курс). Томск: НИ ТПУ, 2015. 45 с.

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОАО «ЮЖНО-КУЗБАССКАЯ ГРЭС» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

М. И. Кокорина

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель — д. г. н., профессор Г.К. Парфёнова

Южно-Кузбасская государственная районная электростанция (ЮК ГРЭС) — тепловая (конденсационная) электростанция, производящая электрическую энергию в г. Калтан Кемеровской области, предназначена для покрытия базисных нагрузок Кузбасской энергосистемы. Она является первой в Сибири электростанцией, где было начато освоение отечественного оборудования на высоких параметрах пара - 90 Krc/cм²; 510°С [1].

Город Калтан считается самым чистым и зеленым городом Кузбасса, расположен на юге Кемеровской области, в 30 км от Новокузнецка (рис.1), в пойменной части реки Кондома, впадающей в реку Томь [2].

Ведущие промышленные предприятия г. Калтан – Южно-Кузбасская ГРЭС, угольные разрезы «Калтанский» и «Западный», Калтанский завод котельно-вспомогательного оборудования и трубопроводов (КВОиТ). ЮК ГРЭС обеспечивает горячей водой на нужды отопления и горячего

водоснабжения гг. Калтан, Осинники.

Источником водоснабжения Южно-Кузбасской ГРЭС является водохранилище на реке Кондома. В качестве сырья используется уголь Кузнецкого угольного бассейна, растопочный материал — мазут. Монтаж технологического оборудования был начат в 1950 году, в апреле 1951 года в промышленную эксплуатацию был введен первый агрегат. Строительство электростанции полностью закончилось в 1956 году.



Рис. 1. Кемеровская область [4]

Установленная электрическая мощность станции составляет в настоящее время 554 МВт. Продукцией, которую станция производит и отпускает, является:

- электрическая энергия;
- тепловая энергия в виде горячей воды для нужд отопления и горячего водоснабжения.

В результате сжигания угля в котлоагрегатах образуются зола и шлак (золошлаковые отходы). Зола сожженного топлива частично удаляется в

виде твердого шлака через шлаковые шнеки, а частично уносится дымовыми газами из котла и улавливается в золоулавливающей установке и затем транспортируется на золоотвал. На золоотвале шлак и зола выпадают в осадок, а очищенная осветленная вода по трубопроводу возвращается на ГРЭС для повторного использования в цикле системы гидрозолоудаления [1].

Конденсационные тепловые электростанции не являются чистыми, с зрения. Такие электростанции загрязняют и атмосферу, и гидросферу, и наносят немалый ущерб биосфере. Из всех крупных типов электростанций именно тепловые являются самыми неблагополучными с экологической точки зрения. Особенно велико негативное воздействие конденсационных тепловых электростанций на атмосферу. При горении топлива потребляется большое количество кислорода, a также происходит значительного количества продуктов сгорания: летучая зола, газообразные окислы углерода, серы и азота, часть которых имеет большую химическую активность, радиоактивные элементы, содержащиеся в исходном топливе. Также выделяется большое количество тяжёлых металлов, в том числе, ртуть и свинец.

Ещё одна проблема, связанная с угольными тепловыми электростанциями — золоотвалы. Для их обустройства требуются значительные территории, они являются очагами скопления тяжёлых металлов и обладают повышенной радиоактивностью. Тяжёлые металлы попадают в окружающую среду воздушным путём или с грунтовой водой.

Тепловые электростанции с охлаждающей водой сбрасывают 4 -7 кДж теплоты на 1 кВт/ч. вырабатываемой электроэнергии. При сбросе тёплой воды в водоёмы он постепенно зарастает водорослями, в нём нарушается кислородный баланс, что, в свою очередь, несёт угрозу жизни всем его обитателям. Между тем, в соответствии с санитарными нормами, сбросы тёплой воды с ТЭС не должны повышать температуру водоёма выше, чем на 30° в летнее время и на 50° зимой [3].

Земли вблизи водохранилищ, непосредственно примыкающие к тепловым электростанциям, из-за повышения уровня грунтовых вод подвергаются постоянному подтоплению, и в результате происходит заболачивание значительных территорий. Под действием воды при формировании береговой линии разрушаются значительные участки почвы, происходит абразия. Абразионные циклы длятся десятилетиями, при этом, происходит переработка большой массы почвогрунтов, заиливание дна водохранилища и загрязнение воды. Загрязняют окружающую среду и сточные производственные воды, содержащие нефтепродукты. Эти воды станция сбрасывает после химических промывок оборудования, поверхностей нагрева паровых котлов и систем гидрозолоудаления.

В сентябре 2011 года было принято решение о создании отдела охраны окружающей среды с целью дальнейшего улучшения экологических показателей предприятия. При отделе создана санитарнопромышленная лаборатория, в состав которой входит лаборатория по экологии и лаборатория по охране труда. В сферу деятельности лаборатории по охране труда входит контроль таких важных показателей, как химический и физический факторы производственной среды, селитебной территории, рабочей зоны, состав промышленных выбросов и т.д. Таким образом, Калтанская тепловая станция поставляет не только тепло и свет в дома, но также решает вопросы экологической безопасности населения.

Литература

- 1. OAO «Южно-Кузбасская ГРЭС»: [сайт]. URL: http://www.tehnoexpert.ru/uzhnyi_kuzbas_gres.htm (дата обращения 20.03.16)
- 2. Официальный сайт администрации. Городской Калтанский округ. URL: http://www.kaltan.net/ (дата обращения 25.03.16)
- 3. UKGRAZ. Современные электростанции»: [сайт]. URL: http://www.ukgras.ru/ (дата обращения 26.03.16)
- 4. Административно-территориальное деление [Электронный ресурс] // Администрация Кемеровской области: [сайт]. URL: http://www.ako.ru/Kuzbass/territ.asp?n=6/ (дата обращения 26.03.16)

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПТИЦЕФАБРИКИ «ТОМСКАЯ» (ОТДЕЛЕНИЕ «МОЛОДЁЖНЕНСКОЕ)

Д. А. Михайлова

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель — ст. преп. Е. М. Серёжечкин

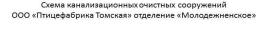
Птицефабрика «Томская» является структурным подразделением Акционерного Общества «Сибирская Аграрная Группа» [2]. Основная деятельность птицефабрики - производство яйца и мяса птицы.

Птицефабрика расположена на трёх производственных площадках: отделение «Молодёжненское», отделение «Туганское», отделение «Зареченское». Отделение «Молодёжненское» расположено на территории Малиновского сельского округа, недалеко от п. Молодёжный. Это самое крупное отделение с производительностью около 1,7 млн. курбройлеров в год.

Водопотребление птицефабрики «Томская» (отделение «Молодежненское») осуществляется из 17 артезианских скважин. Водозабор обеспечивает производственные и хозяйственно-питьевые

нужды Молодежненской производственной площадки птицефабрики.

Очистные сооружения птицефабрики построены по типовому проекту «Союзводоканалпроект» в 60-70-х годах 20 века [3]. Очистные сооружения состоят из решетки, песколовки, первичных двухъярусных отстойников, биофильтров, вторичных отстойников, резервуара для рециркуляционных вод, контактного резервуара, хлораторной, иловой и песковой площадки. Схема очистных сооружений представлена на рисунке 1.



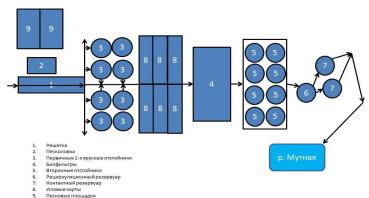


Рис. .1. Схема канализационных очистных сооружений ООО «Птицефабрика Томская» отделение «Молодежненское» [2]

Водоотведение предприятия централизованное, после очистки на очистных сооружениях механического и биологического типа по самотечному канализационному трубопроводу дальнейшее поступление воды осуществляется в р. Мутная в объеме 370,0 тыс.м³/год; ежеквартально предприятие сбрасывает 92,5 тыс. м³.

В таблице 1 представлены нормативы допустимого сброса, фактический сброс и эффективность очистных сооружений.

Согласно данным, представленным в таблице, эффективность очистных сооружений варьируется от 5% до 91%. Высокая эффективность очистки воды отмечается от взвешенных веществ, биологического потребления кислорода (БПКполн), фосфатов (по Р); мала эффективность очистки от нефтепродуктов и АПАВ. Совершенно нет очистки от сульфатов, нитратов, нитритов, хлоридов. В процессе очистки возрастает масса таких загрязняющих веществ, как хлориды, нитриты и нитраты. Причины низкой эффективности очистки: высокий износ оборудования,

устаревшие технологии и плохое отопление помещения биофильтров.

Таблица 1. Эффективность очистных сооружений [2,4].

Загрязняющие вещества	Нормативы допустимого сброса веществ в р. Мутная (мг/л)	Фактический сброс загрязняющих веществ за 4 кв. 2015 г. (мг/л)	Концентрация веществ до очистки (мг/л)	Концентрация очистки после очистки (мг/л)	Эффективность очистных сооружений, %
1	2	3	4	5	6
Взвешенные вещества	16,25	16,356	216	18,7	91
Сухой остаток	706	352,4	988	452	54
Сульфаты	37,93	30,254	38	38	-
Азот аммонийный	0,4	3,42	43	10,2	76
Нитриты	0,08	0,27	0,048	0,24	-
Нитраты	21,92	2,872	1,7	14	-
Хлориды	109,1	53,24	83	83,3	-
Фосфаты по (Р)	0,2	0,41	8,15	1,1	86
БПК полн.	3,0	6,89	175	18,6	89
Железо общее	0,1	0,248	1,0	0,35	65
АПАВ	0,16	0,084	0,2	0,17	15
Фенолы	0,001	0,001	0,003	0,002	66
Нефтепродукты	0,05	0	0,42	0,4	5

При расчете эколого-экономического ущерба по методике, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ, исчисляется размер вреда, причиненный водному объекту, вследствие превышения норматива допустимого сброса загрязняющих веществ [1].

Расчет производился по каждому загрязняющему веществу, превышающий норматив допустимого сброса. В данном случае - это азот аммонийный, взвешенные вещества, нитриты, фосфаты (по P), железо общее и БПКполн. Расчеты производились по показателям указанных в протоколах анализа качества сточных вод за 4 квартал 2015 года.

При расчете получили следующий эколого-экономический ущерб: по

азоту аммонийному - 225, 89 тысяч рублей; по взвешенным веществам - 1,157 тысяча рублей; по нитритам - 26,545 тысяч рублей; по фосфатам (по P) - 15,38 тысяч рублей; по железу общему - 20,498 тысяч рублей; по БПКполн - 176,867 тысяч рублей. Суммарный ущерб за 4 кв. 2015 года составляет 466,247 тысяч рублей. Ежегодно предприятие платит за сброс загрязняющих веществ с превышением НДС более 1,5 млн. руб.

образом, чтобы Таким повысить эколого-экономическую локальных эффективность очистных сооружений «Молодёжненское» птицефабрики «Томская», необходимо реализовать ряд мероприятий. Для минимизации вреда р. Мутная и снижения экологического вреда нужно, в первую очередь, увеличить эффективность очистных сооружений, для этого следует провести их реконструкцию. Данные сооружения предназначены для очистки сточных вод от плавающих примесей, крупного мусора, взвешенных растворенных органических веществ до БПКполн=10-15 мг/дм3. Такие процессы, как окисление аммония, денитрификация и удаление фосфора не предусмотрены. Недопустимо производить хлорирование недостаточно очищенных стоков, так как возрастает их токсичность. Необходимо отремонтировать отстойники и биофильтры, произвести газификацию очистных сооружений, использовать биорегенератор «оксидол» для удаления аммония и фосфора.

Литература

- 1. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства (утв. Приказом Минприроды России от 13 апреля 2009 № 87) [Электронный ресурс] // Гарант. Информационно-правовое обеспечение: [сайт]. URL: http://base.garant.ru/12167365/ (дата обращения 03.03.2016 г.).
- 2. Нормативы допустимого сброса веществ (НДС) в р. Мутная со сточными водами структурного подразделения Свиноводческого комплекса ЗАО «Аграрная группа» птицефабрики «Томская» (отделение «Молодежненское»). Томск, 2012.
- 3. Отчет по форме 3.2 «Сведения, полученные в результате учета объема сброса сточных (дренажных вод)» за 4 квартал 2015 года на 1 л. Томск, 2015.
- 4. Отчет по форме 3.3. «Сведения, полученные в результате учета качества сточных (дренажных) вод» за 4 квартал 2015 года на 1 л. Томск, 2015.

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУДНИКА «АКСУ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

К. А. Навицкайте

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель - к. г. н., доцент Т.В. Королёва

Масштабы добычи полезных ископаемых во всём мире стремительно нарастают. С этим процессом связано увеличивающееся количество шахт, карьеров, рудников, угольных разрезов, нефтяных и газовых скважин, а также образование отвалов, хранилищ отходов обогащения, которое сопровождается перемещением сотен млрд. т. грунта. Увеличение технической оснащенности добывающей промышленности сопровождается все более глубоким проникновением в земные недра. Из всего объема добываемого минерального сырья используется лишь 5-10%, остальное идет в отходы [1]. При этом происходит заметное воздействие на окружающую среду и постепенно меняется облик целых регионов.

Акционерное общество (АО) «ГМК Казахалтын» является одним из старейших предприятий золоторудной отрасли Казахстана по разведке, добычи и переработке золотосодержащей руды, производству золотосодержащей продукции, переработке, хранению, реализации и экспорту золота и других драгоценных металлов [4]. Деятельность предприятия направлена на внешний и внутренний рынок страны.

Рудник «Аксу» - один из филиалов АО, включает месторождение Аксу и близлежащее месторождение Кварцитовые Горки; находится в Акмолинской области Республики Казахстан, 200 км к северу от г. Астана и в 20 км от г. Степногорск. Рельеф местности равнинный, климат резко континентальный.

Согласно санитарной классификации производственных объектов, рудник Аксу относится к I классу опасности, для которого устанавливается санитарно-защитная зона размером не менее 1000 м [2].

Рудные тела месторождения Аксу и Кварцитовые Горки представлены золотоносными кварц-сульфидными, сульфидно-кварцевыми, кварц-карбонат-сульфидными жилами и минерализованными зонами. Добыча ведется открытым и подземным способами.

Влияние открытых горных разработок на изменение и полную перестройку ландшафта проявляется в следующем:

- 1. существенно меняется рельеф: с одной стороны, мы видим громадные карьеры, с другой, холмы, сложенные вскрышными породами, разнообразными по литологии;
- 2. в связи с понижением уровня подземных вод, изменяется водный баланс территории, в радиусе 15- 20 км от карьера образуются воронки депрессии;

в результате частых взрывных работ происходит сильное запыление атмосферы [2].

Наиболее распространенные нарушения при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом – проседание земной поверхности, образование провалов и мульд и, как следствие, нарушение гидрогеологических и гидрологических условий.

Кроме механического воздействия на ландшафты, происходит загрязнение окружающей среды при транспортировке руды, погрузке руды, статическом хранении вскрышной породы [3]. При транспортировке руды основными загрязняющими веществами являются автомобильные выбросы, содержащие диоксид азота, оксид азота, оксид углерода. При работе экскаватора дополнительно выделяется углерод (сажа), диоксид серы, керосин.

Вскрышные породы хранятся в открытом вскрышном отвале, при этом, ветром разносится неорганическая пыль, содержащая двуокись кремния.

Таким образом, деятельность рудника Аксу затрагивает все геосферы, что не может не сказаться на состоянии окружающей среды.

Литература

- 1. Бурков В.Н., Щепкин А.В. Экологическая безопасность. М.: ИПУ РАН, 2003.- 92 с.
- 2. Дончева А.В., Покровский С.Г. Основы экологических технологий производства: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1999. $108~\rm c.$
- 3. Ратанова М.П. Экологические основы общественного производства: Учебное пособие. Смоленск: СГУ, 1999. 176 с.
- 4. KAZAKHALTYN. Акционерное общество «Горно-металлургичекий концерн Казахалтын» : [сайт]. URL: http://kazakhaltyn.kz/ (дата обращения 02.02.2016г.)

ФУКНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Д. А. Нечаев

Hаучный исследовательский Tомский политехнический университет Hаучный руководитель — д.т.н., доцент A.B. Hадрина

С увеличением объемов и расширением масштабов добычи, транспортировки, переработки и использования нефти и нефтепродуктов возросли проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды. На данный момент существует огромное количество устройств, предназначенных для ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов (ЛАРН). Сейчас процесс ЛАРН имеет недостатки, в основном связанные с длительностью самого процесса [2] и его эффективностью. В связи с этим

стоит острый вопрос по созданию многофункциональных современных устройств, обеспечивающих быструю и качественную ликвидацию аварийного разлива нефтепродукта (ЛАРН). Нами была предложена функциональная модель (ФМ), позволяющая создавать конструкции установок, имеющих высокий уровень агрегативности и выполняющих основные функции при выполнении процесса [3].

При создании ФМ были выполнены следующие виды работ:

- 1. проведен анализ рынка устройств, используемых при ликвидации разливов нефтепродуктов, и осуществлена классификация данных устройств по уровню агрегатирования, т.е. по возможности ликвидации разлива одной технологической машиной [1];
- 2. выделены основные функции, необходимые для полного выполнения ликвидации;
- 3. на основании полученных данных составлена функциональная модель, представляющая собой совокупность необходимых энергетических ресурсов для работы будущей установки, набора функций по обеспечению ЛАРН и применяемых на рынке установок, выполняющих данные функции.

Выбирая в совокупности те или иные функции и устройства, возможно разрабатывать различные конструкции установок.

Используя ФМ, нами были выделены пять основных функций, которые необходимо учитывать при построении конструкции оборудования для ликвидации разлива нефти.

1. Передислокация

При выполнении операций ЛАРН используют различные виды по перемещению используемых при ликвидации машин. Для перемещения машин, обеспечивающих сбор нефтепродукта с грунтовой поверхности, в основном применяют бульдозеры, экскаваторы, различные грузовые машины либо применяют ручной способ передвижения. Для машин, производящих сбор нефтепродукта с водной поверхности — различные плавающие устройства (катамараны, понтоны), специализированные суда (танкеры, ледоколы), не исключен и ручной способ передвижения устройства [7].

2. Сбор и извлечение загрязняющего нефтепродукта.

В настоящий момент при выполнении операции по сбору и извлечению загрязняющего нефтепродукта используется в основном механический способ. На грунтовой поверхности — это ручные щёточные олеофильные нефтесборщики, на водной поверхности - скиммеры с универсальной заборной установкой барабанного типа и модулем для сбора и откачки нефти [4]. Для эффективного использования данного оборудования применяют вакуумные установки, перекачивающие магистрали и емкости для хранения ликвидированного нефтепродукта [6].

3. Переработка/утилизация отходов.

После проведения операция по сбору нефтепродукта механическим способом производят распыление сорбента или водорастворимого средства для удаления тонкой нефтяной пленки и устранения и последующего биоразложения разливов нефти и нефтепродуктов на твердой и водной поверхности [5]. Данная операция обеспечивается использованием таких устройств, как распылители, различные изделия из сорбентов (боны, перфорированные сорбирующие полотна). Для сбора сорбента используют сборщики, которые представляют собой ручной бензиновый пылесос, соединенный с емкостью для сбора сорбента, различные отжимные устройства для бонов и полотен. Возможен ручной сбор при помощи скребков и совковых устройств [7].

4. Транспортировка ликвидированных отходов

В основном используют различные виды перекачивающих магистралей, соединяющих конструкции оборудования с емкостями, используемые для хранения нефтепродуктов.

5. Хранение отходов

Выполнение данной функции в основном выполняют резервуары (секционные, каркасные), поддоны и емкости из различных материалов [3].

Таким образом, если вышеперечисленные технические устройства включить в конструкцию установки, то она будет способна полностью выполнить все этапы работы по ликвидации нефтеразлива. Ниже представлен один из вариантов конструкции данного многофункционального оборудования (рис. 1).

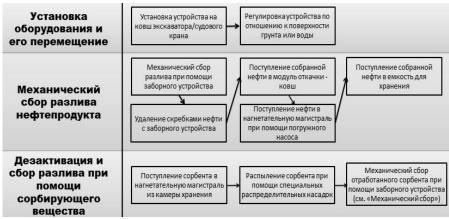


Рис. 1. Схема работы универсальной установки, предназначенной для ликвидации разливов нефтепродуктов [2]

Данная конструкция используется в стационарном режиме, когда она смонтирована на экскаваторе или судовом кране непосредственно к ковшу. В состав конструкции входит также заборное устройство барабанного типа, модуль для сбора и откачки нефти (непосредственно сам ковш), распылитель, представляющий собой систему из магистралей высокого давления, по которым перемещается сорбент, распылительных насадок, нагнетательного насоса и емкости для хранения сорбента (насос и емкость находятся вне рабочей области и ковша). Использование данной конструкции позволяет будущей установке быть универсальной, более простой в сборке, а также агрегативность устройства значительно возрастает.

Данная функциональная модель успешно применяется в разработке новых конструкций установок по ликвидации разливов на базе кафедры ТХНГ НИ ТПУ.

Литература

- 1. Крец В.Г., Рудаченко А.В., Шмурыгин В.А. Машины и оборудование газонефтепроводов: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2013.- 376 с.
- 2. Луценко А.Н., Катин В.Д. Передвижная установка для очистки рабочих поверхностей от разливов нефтесодержащих жидкостей и сбора сыпучих мелкокусковых материалов: Пат. 104197 Российская Федерация: МПК Е01Р 1/08 (2006.01). Хабаровск, ДВГУПС. № 2010144258/21; заявл. 28.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. №13. 3 с.
- 3. Нечаев Д.А. Оценка технических средств нейтрализации аварийных разливов нефтепродуктов [Электронный ресурс] // ТВОРЧЕСТВО ЮНЫХ ШАГ В УСПЕШНОЕ БУДУЩЕЕ: Материалы VIII Всерос. научной студ. конф. с элементами научной школы им. проф. М.К. Коровина, 23-27 ноября 2015. Томск: ТПУ, 2015 С. 461-463. URL: http://portal.tpu.ru/files/conferences/sbornik-korovin-VIII.pdf (дата обращения 20.10.2015).
- 4. Пашаян А.А., Нестеров А.В. Проблемы очистки загрязненных нефтью вод и пути их решения // ЭКиП: Экология и промышленность России. 2008. №5. С. 32-35.
- 5. Применение диспергентов для обработки нефтяных разливов [Электронный ресурс]. URL: http://www.itopf.com/ru/knowledge-resources/documents-guides/document/-40b0e2bd77. (дата обращения: 02.02.2016).
- 6. Применение скиммеров при ликвидации разливов нефти [Электронный ресурс]. URL: http://www.itopf.com/ru/knowledge-resources/documents-guides/document/05-primenenie-skimmerov-pri-likvidacii-razlivov-nefti/ (дата обращения 02.02.2016).

7. Продукция компании Lamor «Крупногабаритные нефтесборные системы» [Электронный ресурс]. URL: http://global.lamor.com (дата обращения 15.01.2016).

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОМИНСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Г. ЧЕЛЯБИНСК

А.В. Павлова

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель - к. г. н., доцент Т.В. Королёва

Стремительный рост потребления природных ресурсов сопровождается изменением количественных масштабов антропогенного воздействия и появлением новых факторов, влияние которых на природу, ранее незначительное, становится доминирующим. Ущерб, наносимый природным компонентам, ведёт к ощутимым последствиям и имеет обратную реакцию этого воздействия, обобщаемую понятием «современная экологическая ситуация».

В процессе деятельности предприятий горного производства создаются и быстро увеличиваются пространства, нарушенные выработками, отвалами пород и отходов переработки, со временем они представляют собой бесплодные поверхности, отрицательное воздействие которых распространяется и на окружающие территории.

Действующие горные комбинаты на территории Челябинской области оказывают негативное влияние на окружающую среду и способствуют нарушению естественного природного баланса [1]. Изменение состояния и режима грунтовых вод, осаждение пыли и химических соединений из выбросов в атмосферу, продукты ветровой и водной эрозии приводят к ухудшению качества земель, расположенных в зоне влияния предприятий. Наблюдается угнетание и уничтожение естественной растительности, миграция и сокращение численности диких животных, снижение продуктивности сельского и лесного хозяйства, животноводства и рыбного хозяйства [2]. Охрана окружающей среды в Челябинской области является актуальной задачей и имеет статус не только регионального, но и федерального значения.

В настоящее время, в 30 км к юго-западу от г. Челябинск, в Сосновском районе, строится Томинский горно-обогатительный комбинат (ГОК), который будет перерабатывать медно-порфировые руды одного из крупнейших медных месторождений России [4]. Проект строительства Томинского ГОКа включен в «Стратегию развития цветной металлургии России на 2014-2020 годы и на перспективу до 2030 года».

Технология переработки меди заключается в подготовительных (дробление и классификация горной массы) и гидрометаллургических процессах, осуществляемых методом кучного выщелачивания с применением токсичных реагентов [3]. Со временем Томинский ГОК станет одним из крупных источников загрязнения окружающей среды в Челябинской области.

Комплексный геолого-технологический и экологический мониторинг компонентов окружающей природной среды на Томинском ГОКе проводился с 2012 по 2014гг, имел целью определение влияния добычи медной руды на компоненты природной среды: атмосферный воздух, почвы, поверхностные и подземные воды [4]. В зоне влияния комбината находится Шершневское водохранилище - главный источник питьевого водоснабжения г. Челябинск. Обобщение результатов выполненных работ позволило выявить пять определяющих тенденций влияния Томинского ГОКа на окружающую среду г. Челябинск.

- 1. Изменение гидрологического режима значительно увеличит риски, связанные с подтоплением расположенных на берегах оз. Смолино жилых поселков и объектов инфраструктуры. Увеличение техногенной нагрузки на водоемы также увеличит поступление загрязняющих веществ, что негативно скажется на качестве поверхностных вод.
- 2. На всех стадиях реализации будут образовываться большие объемы отходов, связанные с удалением вскрышных пород в процессе разработки карьеров, образованием хвостов при работе обогатительной фабрики и отработанных руд при работе гидрометаллургического комплекса.
- 3. Влияние на атмосферный воздух не будет превышать нормы. Ближайшие промышленные предприятия (Коркинские угольный и глиняный карьеры, Тимофеевский каменный карьер, Коркинский цементный завод) располагаются на расстоянии более трех километров от города и практически не влияют (с учетом розы ветров) на состояние атмосферного воздуха. Менее серьезными источниками выбросов загрязняющих веществ являются грунтовые автомобильные и железные дороги, располагающиеся вокруг Томинского месторождения.
- 4. В геолого-тектоническом отношении район расположения Томинского ГОКа относится к стабильной зоне с наименьшей опасностью землетрясения силой до 5 баллов. Многочисленные тектонические нарушения в рудном теле вызвали интенсивное трещинообразование, что должно учитываться при планировании и проведении горных и буровзрывных работ. Учитывая характер рельефа местности, наличие значительных по площади равнинных участков, небольшой перепад высот, слабо выраженные долины рек, на территории землеотвода Томинского ГОКа опасные экзогенные процессы (оползни, обвалы, интенсивная русловая водная эрозия) не были выявлены.

5. Строительство комбината приведет значительным, К необратимым большинстве случаев, изменениям структуре землепользования, современного связанные с уничтожением деградацией почвенного покрова в пределах земельного отвода. Основные на почвы воздействия и земельные ресурсы геологоразведочными работами, обустройством месторождения (отвалы, строительство хвостохранилищ, вскрытие карьеров) и т.д.

Таким образом, комплексная оценка состояния атмосферного воздуха, почвенного покрова, подземных и поверхностных вод свидетельствует в целом о неблагоприятной экологической ситуации на территории строительства комбината. Основные деструктивные воздействия будут происходить на стадии строительства, разведки месторождений, а также в аварий. При этом, главным образом, будет происходить загрязнение вод, почвы в результате добычи медной руды. Нарушения природной среды, обусловленные изменением инженерно-геологической обстановки при добыче мели. неизбежны. Поэтому основными направлениями дальнейшего развития эксплуатации месторождений должны стать их рациональное использование постоянный экологический мониторинг.

Литература

- 1. Андреева М.А. Природа Челябинской области Челябинск: Изд-во ЧГПУ. 2006. 269 с.
 - 2. Велич Б.А. Геохимия окружающей среды. М: Недра, 2002. 335с.
- 3. Отчет о полевых работах на медные руды на Томинском участке, проведенные геолого-геохимической партией в Сосновском и Еткульском районах Челябинской области/ рук. Егоров Н.А. Челябинск, 2012. 476с.
- 4. Томинский ГОК [Электронный ресурс] // Русская Медная Компания: [сайт]. URL: http://rmk-group.ru/ru/about/tominskiy-gok/ (дата обращения $15.03.2016 \, \Gamma$.)

II. ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОХРАНА АТМОСФЕРЫ

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАО «СИБКАБЕЛЬ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ГОРОДА ТОМСКА

Е.В. Жебенева

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – к. г. наук, доцент Р.В. Кнауб

Атмосфера является мощным защитным слоем Земли от межпланетного пространства. Наиболее важным для человека является нижний слой атмосферы. Человек каждодневно вмешивается в природный баланс посредством выбросов вредных веществ в атмосферу, что является угрозой для окружающей среды. Актуальность данного исследования определена тем, что необходимо следить и сводить к минимуму выбросы вредных веществ от деятельности предприятий.

На основе данных проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу эмальобмоточного производства Закрытого акционерного общества (ЗАО) «Сибкабель», было намечено проанализировать выбросы вредных веществ от предприятия на территорию города Томска. Территориально источники выбросов загрязняющих веществ, для которых разработаны нормативы ПДВ, представлены одной промплощадкой, расположенной в восточной части города Томска, пр. Фрунзе, 240 (рис. 1).



Рис. 1. Расположение эмальобмоточного производства ЗАО «Сибкабель» [4]

Нормативы ПДВ установлены для 81 источника выбросов, по 43 видам загрязняющих веществ [4]. Эффектом суммарного вредного воздействия обладают 9 веществ. В зависимости от массы видового состава веществ, выбрасываемых в атмосферу, объект относится ко 2 категории опасности; существующие выбросы — 30,4184 т/год.

Были рассмотрены четыре источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: лаборатория химико-экологического отдела (ХЭкО), перемоточный станок, печь запекания ПСО (печь совместного осуществления), механический участок.

Максимальная приземная концентрация в жилой зоне и на границе установленной санитарно-защитной зоны по следующим веществам — взвешенные вещества, азота диоксид, оксид углерода, сажа не превышает ПДК фоновых концентраций, что для взвешенных веществ составляет — 0,5 мг/м³; азота диоксида — 0,20 мг/м³; оксида углерода — 5 мг/м³; сажи — 0,15 мг/м³ [1].

В ходе исследования нами был проведён анализ полей концентрации основных загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу города Томска от эмальобмоточного производства ЗАО «Сибкабель» - сажи, диоксида азота, оксида углерода и взвешенных веществ.

Сажа

Максимальная приземная концентрация достигает 0,143 долей ПДК в точке с координатами x=260 м, y=550 м, что находится на территории промплощадки. Нормативы ПДВ для сажи предлагается установить на уровне фактических выбросов.

Диоксид азота

Максимальная концентрация 2,226 долей ПДК достигает в точке с координатами x=140 м, y=50 м, что находится на территории промплощадки. В жилой зоне максимальная азота диоксида равна 0,129 долей ПДК.

Нормативы ПДВ для азота диоксида предлагается установить на уровне фактических выбросов.

Оксид углерода

Максимальная приземная концентрация достигает 0,0096 долей ПДК в точке с координатами x=340 м, y=50 м, что находится на территории предприятия.

Нормативы ПДВ для оксида углерода предлагается установить на уровне фактических выбросов.

Взвешенные вещества

Максимальная концентрация достигает 0,0347 долей ПДК в точке с координатами x=440 м, y=50 м, что находится на территории предприятия.

Нормативы ПДВ для взвешенных веществ предлагается установить на уровне фактических выбросов [2].

Таблица 1. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от эмальобмоточного производства ЗАО «Сибкабель» [3]

Код вещества	Наименование вещества	ПДК максим. разовая _{мг/м³}	ПДК среднесуточная, мг/м ³	Класс опасности	Выброс вещества г/с	Выброс вещества т/год
2902	взвешенные вещества	0,15	0,05	3	0,02267	0,25485
0301	диоксид азота	0,2	0,04	2	0,1493996	0,7046978
0337	оксид углерода	5	3	4	0,25207	0,944446
0328	сажа	0,15	0,05	3	0,0160173	0,0706975

Таким образом, в ходе проведенного исследования было выявлено, что принятые предприятием нормативные и фактические данные по загрязнению атмосферного воздуха не превышают показателей предельно допустимых концентраций (табл. 1). Тем не менее, необходимо наблюдать за воздействием производства на окружающую среду, снижать объемы поступления в атмосферу вредных веществ, по сравнению с технологическими нормативами, применять средозащитную технику.

Литература

- 1. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» [Электронный ресурс] // СНИПы: [сайт]. URL:http://snipov.net/c4819snip101311.html (дата обращения $15.03.2016 \, \Gamma$.)
- 2. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» [Электронный ресурс] // СНИПы: [сайт] http://www.gosthelp.ru/text /GN216133803PredeInodopust.html (дата обращения $15.03.2016\ \Gamma$.)
- 3. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух [Электронный ресурс] // ГОСТы, СНиПы, СанПиНы: [сайт]. URL: http://base1.gostedu.ru/58/58295/ (дата обращения 10.03.2016 г.)
- 4. Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Закрытого акционерного общества «Сибкабель». Эмальобмоточное производство. Томск, 2012.

ВОЗДЕСТВИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. ТОМСК

Е.Л. Михневич

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – ст. преподаватель Н.В. Жарчинский

Загрязнение атмосферного воздуха является одной из важных проблем современности, при этом основным городским источником поступления вредных веществ является автотранспорт. Передвижные источники загрязнения пространственно рассредоточены по территории города Томска и расположены в непосредственной близости к жилым районам, что создает общий повышенный фон загрязнения. Они располагаются невысоко от земной поверхности, в результате чего, отработавшие газы автомобилей слабее рассеиваются ветром, по сравнению с промышленными выбросами, и скапливаются в зоне дыхания людей.

На пропускную способность дорог Томска влияют климатические условия, плотная застройка районов, микрорайонов, а также сохранение параметров улиц. В час пик, во время наивысшей загруженности, на дорогах возникают автомобильные пробки. Во время стоянки автомобиля в дорожном заторе в десятки раз увеличивается выброс загрязняющих веществ в приземный слой атмосферы города.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом должна учитывать не только суммарный вклад в загрязнение при нормальных условиях, но и фактическую ситуацию в городе, в которой учитываются такие факторы как: автомобильные пробки, качество топлива и состояние транспортных средств.

В 2005 году в г. Томск были проведены исследования характеристик автотранспортных потоков на самых оживленных перекрестках города. Расчет выбросов загрязняющих веществ проводился согласно «Методике определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. Москва,1999» [2]. Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух составили 9981, 0272 тонн в год [3].

выбросов автотранспорта определения OT на городских автомагистралях и последующего их использования в качестве исходных особенностей проводилось изучение распределения автотранспортных потоков. Мониторинг транспортной доступности основных дорог Томска позволил определить степень загруженности дорог и показал среднюю скорость движения автотранспорта на участке исследовании пропускной результате способности транспортной сети г. Томск была получена информация по движению автотранспорта на следующих улицах: пр. Ленина, пр. Комсомольский, ул. Пушкина, ул. Красноармейская, ул. Иркутский тракт, ул. Мичурина, ул. Дальне-Ключевская, ул. Рабочая.

Максимальная загруженность дорог наблюдается в утренние и вечерние часы пик, а также в предпраздничные дни. В будние дни с 7.30 до 9.00 часов установлена максимальная загруженность на небольших участках дорог, средняя скорость движения транспорта, на которых составляет 7 -15 км/ч. В вечернее время час пик приходится на интервал 17.00 – 19.00, на всех основных проспектах и крупных улицах образуются дорожные заторы максимальной и средней степени загруженности. Длина дорожных заторов резко увеличивается, скорость движения автотранспорта на дорогах снижается с 20 - 25 км/ч. до 7 - 15 км/ч. Самые протяженные пробки зарегистрированы на улицах и перекрестках: пр. Ленина, ул. Иркутский тракт, ул. Мичурина, пр. Комсомольский, пр. Ленина – пр. Кирова, пр. Фрунзе – пр. Комсомольский, пр. Фрунзе – ул. Красноармейская, ул. Иркутский тракт – ул. Мичурина, пр. Мира – ул. Интернационалистов (рис. 1).

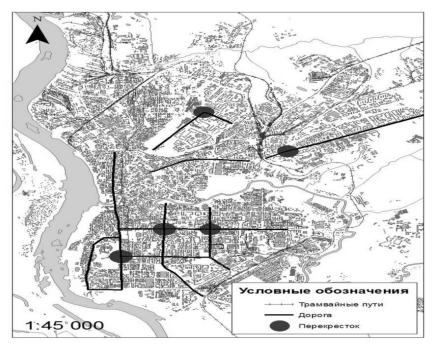


Рис.1. Карта – схема основных дорог г. Томска с низкой пропускной способностью

Для улиц и перекрестков были рассчитаны выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при низкой пропускной способности транспортной сети для следующих ингредиентов: оксид углерода (СО); оксиды азота NOx (в пересчете на диоксид азота); углеводороды (СН); сажа; диоксид серы (SO2); формальдегид; бенз(а)пирен (табл.1).

Таблица 1. Выбросы вредных веществ в атмосферу г. Томска от автотранспорта при различных уровнях нагрузки на дорожно-транспортную сеть.

Код загрязня ющего веществ а	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс автотранспорта при оптимальных условиях движения, г/с	Максимально разовый выброс от автотранспорта при низкой пропускной способности дорог, г/с
0301	азота диоксид	694, 796	707,4755
0304	азота оксид	67, 3593	116,1734
0328	сажа	10,142	20,2238
0330	сернистый ангидрид	99,6888	164,5344
0337	углерода оксид	35052,02	57316,28
0703	бенз(а)пирен	0, 001783	0,0284
1325	формальдегид	14,4576	26,6671
2704	бензин нефтяной	3825,874	6549,581
2754	углеводороды C_{12} - C_{19}	46,01	93,2979

В результате исследования было установлено, что при низкой пропускной способности движения, выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта возрастают. Максимальный выброс вредных веществ, с учетом дорожных заторов, зафиксирован у следующих ингредиентов: углерода оксида (57316,28 г/с), бензина нефтяного (6549,581 г/с), азота диоксида (707,4755 г/с), азота оксида (116,1734 г/с), сернистого ангидрида (164,5344 г/с).

Таким образом, определение пропускной способности необходимо не только для выявления участков, требующих улучшения условий движения и оценки экономичности, удобства движения всего потока автомобилей по маршруту, но и для выявления выбросов загрязняющих веществ у магистралей.

Автотранспорт вносит существенный вклад в общее загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха города Томска, поэтому

необходимо обратить внимание на построение надежной транспортной сети, которое позволит увеличить уровень доступности дорог, и тем самым сократить выбросы выхлопных газов в воздушный бассейн города.

Литература

- 1. Байков Б.К., Фельдман Ю.Г. О зависимости загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами автомобилей от планировки улиц и жилых кварталов // Гигиена и санитария. 1966. № 12. с. 3.
- 2. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов [Электронный ресурс] // ИНФОСАЙТ.ру. Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов: [сайт]. URL: http://www.infosait.ru/norma_doc/45/45343/index.htm (дата обращения 10.03.2016г.)
- 3. Сводный том «Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ) г. Томска». Книга 1. Пояснительная записка. Новосибирск, 2005 г. -87 с.

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-ЛУГИНЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)

Д.Д. Шабунин

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – ст. преподаватель. Е.М. Серёжечкин

Одной из важнейших экологических проблем нефтегазовой отрасли России является загрязнение атмосферного воздуха. По данным Росстата, доля выбросов загрязняющих веществ с предприятий, занятых в сфере добычи топливно—энергетических ресурсов, составляет 21,5% от суммы всех выбросов в атмосферный воздух РФ [7]. В Томской области загрязнение атмосферного воздуха от предприятий нефтегазового сектора, ведущего из промышленных секторов, составляет 70% [2].

Одним из таких предприятий является ООО «Газпромнефть-Восток», дочерняя компания ПАО «Газпром нефть». Основными видами деятельности компании являются добыча, сбор, транспортировка, подготовка, сдача и отпуск углеводородного сырья — нефти и попутного нефтяного газа. Предприятие осуществляет свою деятельность на нескольких месторождениях, в том числе, и на Западно—Лугинецком месторождении нефти, которое находится в Парабельском районе Томской области.

Производственный комплекс месторождения включает в себя 4 промышленных блока: I - добычи углеводородов, II - подготовки нефти, III - хранения, IV - вспомогательного производства.

Преобладающая доля выбросов принадлежит блоку подготовки нефти (рис. 1).

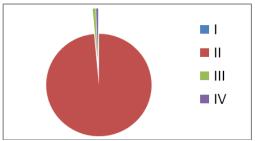


Рис.1. Распределение загрязнений атмосферы по промышленным блокам: I - добыча углеводородов, II - подготовка нефти, III - хранения, IV - вспомогательное производство [6]

При этом в покомпонентной структуре выбросов преобладают оксид углерода и метан, которые в совокупности составляют более 88% массы всех загрязняющих веществ предприятия (табл. 1).

Значительный вклад в загрязнение атмосферы вносят факельные установки низкого и высокого давления, высота которых составляет 20 м, диаметры выходного сопла 0,2 м и 0,1 м, соответственно. Время работы установки по сжиганию попутного нефтяного газа — 8760 час/год. Количество сжигаемого газа на ФВД в 2014 году составило 141,5 млн. м³, на ФНД — 70,5 млн. м³.

В настоящее время экономика России, в том числе и нефтегазовый сектор, проводит модернизацию и направлена на устойчивое развитие, что связано с внедрением новых инновационных технологий (ресурсоэффективных) и оборудования [4]. Одним из таких ресурсов является попутный нефтяной газ (ПНГ) – смесь различных газообразных углеводородов, растворенных в нефти: метан – главный компонент природного газа, а также более тяжелые компоненты – этан, пропан, бутан и др. [3].

Начиная с 2007 года, руководство нашей страны начало проводить политику, направленную на снижение объемов факельного сжигания и более рационального использования ПНГ, в том числе, с целью увеличения доли его переработки (рис. 2).

Таблица 1. Основные вещества, загрязняющие атмосферу (Западно-Лугинецкое месторождение) [6]

Наименование		Наименование
загрязняющего	Количество,	загрязняющего Количество,
вещества	т/год	вещества т/год
сажа	9962,9162	бензол 10,9327762
взвешенные вещества	3,3	ксилол 9,8036861
пыль неорг.: 70–20% SiO2	2,9762	толуол 11,8721301
пыль абразивная	0,0068	бутиловый 1,5 спирт
азота диоксид	767,9572	этиловый 1 спирт
азота оксид	124,7851	бутилацетат 1
окись углерода	83304,7168	уайт-спирит 4,5
метан	29301,5931	углеводороды пред. C12–C19
смесь у/в пред. С1-С5	2583,46844	другие загрязняющие 4,512391 вещества
смесь у/в пред. С6-С10	837,12081	Bcero: 126934,9823

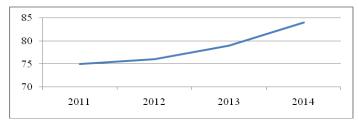


Рис. 2. Уровень полезного использования попутного нефтяного газа, % от общих ресурсов попутного нефтяного газа в России, 2011-2014гг [7]

Согласно данным ежегодного доклада «О состоянии окружающей среды Томской области за 2014 год», уровень использования ПНГ по Томской области составляет 83% [2]. Однако, такой довольно высокий

уровень использования ПНГ реализуется не на всех месторождениях области.

По данным предприятия ООО «Газпромнефть—Восток», большая часть попутного газа, получаемого при добыче нефти, просто сжигается [6]. Утилизация ПНГ происходит только посредством локальной его реализации - на выработку электричества для месторождения и подогрев нефти.

На 2014 год, объем сожженного на факелах попутного нефтяного газа составил 200,7 млн. м³. Согласно перспективным планам по развитию месторождения, с 2015 до 2018 года будет сожжено570,928 млн. м³ ПНГ (табл.2).

Таблица 2. Использование попутного нефтяного газа (ПНГ) на Западно– Лугинецком нефтяном месторождении [6]

Показатели	Единицы измерения	2013г.	2014г.	2015г.
объем добычи нефти	тыс.тонн	366,649	478,663	454,914
объем извлеченного из недр ПНГ	млн.м ³	168,7	220,2	209,3
сжигание ПНГ на факелах	млн.м3	149,159	200,685	189,760
утилизация ПНГ	%	11,56	8,86	9,32
расход ПНГ на электростанции и подогреватели нефти	млн.м3	19,5	19,5	19,5

При утилизации ПНГ возникает ряд проблем для отрасли. Основная проблема заключается в высоком содержании тяжелых углеводородов. Другие проблемы связаны с низким давлением ПНГ, высоким влагосодержанием, наличием "кислых" примесей, удаленностью районов нефтегазодобычи от мест потребления, со слабой транспортная инфраструктурой в местах нефтегазодобычи, сложными физико-географическими условиями освоения месторождений, несовершенством нормативно-правовой базы, отсутствием необходимой производственной инфраструктуры для утилизации ПНГ.

Сжигание ПНГ приводит к значительным выбросам твердых загрязняющих веществ и ухудшению экологической обстановки в нефтепромысловых районах. В результате сжигания ПНГ в факелах оказывается существенное воздействие на атмосферу. При сжигании ПНГ в приземный слой воздуха выбрасывается диоксид углерода и активная сажа. Сжигание сопровождается тепловым загрязнением окружающей среды: вокруг факела радиус разрушения почв колеблется в пределах 10 – 25 метров, растительности – от 50 до 150 метров. При этом в атмосферу поступают как продукты сгорания ПНГ, в том числе окись азота,

сернистый ангидрид, окись углерода, так и различные несгоревшие углеводороды, что приводит к увеличению заболеваемости местного населения раком легких, бронхов, к поражениям печени, желудочно—кишечного тракта, нервной системы, зрения [1]. Кроме того, предприятие несет значительные издержки при платежах за загрязнение атмосферного воздуха, которые оцениваются в размере 2 337 350 рублей от факельных выбросов. Общая сумма негативной платы за загрязнение атмосферы составляет около 4 466 745 рублей [5].

Ключевые задачи предприятий нефтегазового сектора на ближайшие годы определены необходимостью утилизации и переработки попутного нефтяного газа. Утилизация ПНГ позволит решить в комплексе сразу ряд проблем:

- ✓ снижение выбросов загрязняющих веществ;
- ✓ уменьшение налоговой нагрузки на организацию;
- ✓ повышение уровня отдачи с единицы добытого сырья, более рациональная эксплуатация месторождения.

Литература

- 1. Аналитический обзор проблем рационального использования попутного нефтяного газа / В.И. Ким [и др.]. Алматы: КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 2014.-76 с.
- 2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды в Томской области в 2014 году» / Глав. ред. С.Я. Трапезников / Редкол.: Ю.В. Лунёва, Н.А. Чатурова, В.А. Коняшкин; Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, ОГБУ «Облкомприрода». Томск: Дельтаплан, 2015. 156 с.
- 3. Информаторий [Электронный ресурс] // Газпром: [сайт]. URL: http://www.gazprominfo.ru (дата обращения 19.03.2016 г.).
- 4. Книжников А.Ю., Тетельмин В.В., Бунина Ю.П. Аналитический доклад по проблеме рационального использования попутного нефтяного газа в России. М., 2015.-60 с.
- 5. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, в том числе через централизованные системы водоотведения, размещение отходов производства и потребления».
- 6. Проект нормативов предельно—допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ООО «Газпромнефть—Восток» Западно—Лугинецкое месторождение Парабельского района Томской области. Томск, 2013г. с. 152.
- 7. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. URL: http://www.gks.ru (дата обращения $24.03.2016 \, \Gamma$.).

III. ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ГУСИНООЗЕРСКАЯ ГРЭС КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)

Э. М. Батуева

Научный исследовательский Томский политехнический университет

Наиболее мощными и стабильными факторами техногенного возлействия на водные объекты являются различные промышленности - крупные потребители водных ресурсов. Именно промышленные предприятия становятся одними из главных источников загрязнения природных вод вследствие использования экологически грязных, водоемких нерациональных технологических схем водопользования, несовершенных систем очистки сточных вол. неудовлетворительного технического состояния, низкого уровня эксплуатации промышленного оборудования, объемов малых безвозвратного водопотребления [2].

Крупнейшая в Республике Бурятия Гусиноозерская ГРЭС (филиал ОАО «ИНТЕР РАО – Электрогенерация») (рис. 1) потребляет 86,65 % от суммарного водоотбора поверхностных вод Республики Бурятия.



Рис. 1. Гусиноозерская ГРЭС

ГРЭС использует прямоточную схему водоснабжения (рис. 2).

Ежегодно на технологические нужды из озера Гусиное отбирается около 480 млн м³ воды. В юго-западной части озера вода поступает в подводящий канал, которая затем распределяется по насосным станциям (БНС-1 и БНС-2). Далее вода поступает в конденсаторы турбин для охлаждения, на вспомогательное оборудование турбин, на подпитку

котлов и теплосетей. На собственные нужды ГРЭС забирается около 200 тыс. M^3 воды.

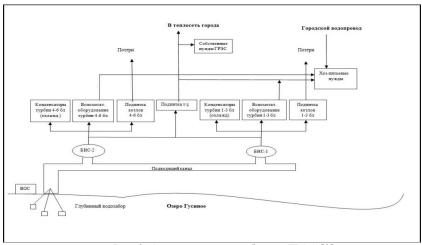


Рис. 2. Система водопотребления ГРЭС [2]

В теплосеть города Гусиноозерск подается около 900 тыс. м³; потери незначительные и составляют около 5 тыс. м³.; на хозяйственно-питьевые нужды ГРЭС использует воду из городского водопровода.

Большое количество воды, забираемое на производственные нужды ГРЭС, охлаждение теплообменных расходуется на аппаратов электростанции. Использованные волы подогретом состоянии поступают по открытому каналу в северо-восточную часть озера, вызывая периодически нарушения естественного температурного режима и воздействуя на многие природные процессы, состав и структуру негативных последствий такого теплового биоценозов. Одним из загрязнения является увеличение температуры воды в районе сбросного канала, уменьшение прозрачности воды, отсутствие ледяного покрова в зимний период времени [2].

Фильтрационная вода золоотвалов загрязняет воду озера взвешенными веществами, кремнием, алюминием и железом и микроэлементами.

Большое влияние на экологическое состояние озера оказывают огромные массы атмосферных выбросов ГРЭС (в среднем, 830 т/год), состоящие из золы, диоксида углерода, диоксида серы, оксида азота и бенз(а)пирена, которые, в конечном итоге, осаждаются на поверхность озера.

Воздействию ГРЭС подвержены не только поверхностные, но и подземные воды. Источниками загрязнения подземных вод являются

промплощадка ГРЭС, золоотвалы, подсобное хозяйство ГРЭС. Подземные воды здесь загрязнены повсеместно нефтепродуктами (3-8 ПДК), имеют повышенную жёсткость (до 3 ПДК) и минерализацию (до 2 ПДК) (табл. 1, рис. 3).

Таблица 1. Ранжирование показателей загрязнения подземных вод на территории ГРЭС

№	Показатель	Количественная	СанПиН	Превышение
		характеристика	2.1.4.1074-	ПДК
			01	
1	жёсткость	21 мг-экв/л	7 мгл-экв/л	3 ПДК
2	минерализация	2000мг/л	1000 мг/л	2 ПДК
3	нитриты (NO ₂)	15 мг/л	3 мг/л	5 ПДК
4	аммоний (NH ₄)	13 мг/л	2 мг/л	6,5 ПДК
5	нефтепродукты	0,8 мг/л	0,1 мг/л	8 ПДК

В химическом составе вод преобладают хлориды и натрий. В районе подсобного хозяйства подземные воды имеют высокую окисляемость и загрязнены азотистыми соединениями. Концентрация нитритов достигает 15 мг/л (ПДК - 3 мг/л) и аммония -13 мг/л (ПДК - 2 мг/л) [1].

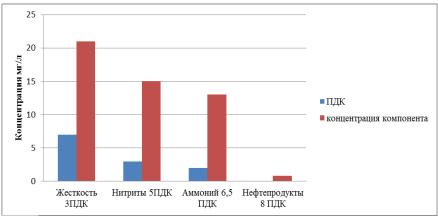


Рис. 3. Загрязняющие компоненты в подземных водах территории ГРЭС [2]

Таким образом, основную экологическую опасность для природных вод представляют сточные воды Гусиноозёрской ГРЭС, не соответствующие нормативам по химическому составу, и атмосферные выбросы, которые осаждаются на поверхность озера. Пути решения проблемы заключаются в следующем:

- 1) создание оборотной системы технического водоснабжения для охлаждения основных и вспомогательных механизмов всех зданий и сооружений путем установки градирен;
- 2) сбор стоков, сливов и переливов чистых вод с возвратом их в цикл электростанции;
- 3) строительство очистных сооружений нефтесодержащих стоков и использование очищенных стоков в цикле электростанции;
- 4) сбор и регенерация промывочных вод с повторным их использованием при промывках оборудования.
- 5) сведение до минимума влияния золоотвалов и промплощадки ГРЭС на поверхностные и подземные воды, поступающие в озеро;
- 4) установить должный порядок в работе и совершенствовании системы очистки газовых выбросов ГРЭС, хотя станция в этом отношении ведет целенаправленную работу [1, 2].

Литература

- 1. Васильев В.В. Байкальский регион один из центров экологического туризма // Материалы межд. научной школы-конф. студентов и молодых ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» 24-27 ноября 2004 в г. Абакане. / ред. В. В. Анюшин. Абакан : Изд-во ХакГУ им. Н.Ф. Катанова, 2004. Т.2. С. 43-44.
- 2. Цибудеева Д.Ц. Геоэкологические условия водопользования в речных бассейнах Республики Бурятия: Автореф. дис... канд. географ. наук. Барнаул, 2014. 20 с.

ДИНАМИКА УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ МАЙМИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД)

В.В. Ролдугин

ОАО «Алтай-Гео», ТЦ «Алтайгеомониторинг», Республика Алтай Научный руководитель – к. г.-м. н., доцент Н.А. Кочеева

Алтай - это незабываемая страна по красоте величественных гор. Алтайские горы представляют сложную систему самых высоких в Сибири хребтов, разделённых глубокими долинами рек и обширными внутригорными и межгорными котловинами [1]. Территория Республики Алтай (РА) располагается в пределах внутриконтинентальной Алтае-Саянской горной области, занимающей центральное место на континенте. Одним из важнейших природных богатств Горного Алтая являются его водные ресурсы. Гидрографическая сеть республики насчитывает более 20 тысяч водотоков с протяженностью более 60 тыс. км и около 7 тысяч озер общей площадью более 700 км². Наиболее крупные реки - Катунь и Бия, которые образуют реку Обь - одну из самых крупных рек Сибири. Самое большое озеро Телецкое с площадью водного зеркала - 230,8 км² и максимальной глубиной - 325 метров. Огромные запасы пресной воды высокого качества заключены в горных озерах Алтая, только в Телецком озере - более 40 км³ чистейшей воды [2].

Республика Алтай обладает значительными ресурсами подземных пресных вод, заключенных в трещинных водоносных зонах и водоносных комплексах горных пород различного возраста, а также в артезианских бассейнах кайнозойских межгорных впадин – Чуйской, Курайской, Уймонской и др. Степень разведанности прогнозных ресурсов в целом невысокая. В настоящее время на территории РА в разной степени разведано 8 месторождений и 12 автономных участков пресных вод с суммарными запасами разных категорий 210,2 тыс. м³/сутки, что составляет 2,8 % от прогнозных ресурсов. Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод составляют 7403,8 тыс. м³/сутки (без учета площади заповедников), из которых около половины находится в Усть-Коксинском (30 %) и Кош-Агачском (17 %) районах. Площадной модуль стока подземных вод PA, в среднем, составляет 1,2 л/сек·км² при вариациях в разрезе муниципальных образований от 0,72 до 2,32 л/секкм². В настоящее время эксплуатируются только 2 месторождения – Улалинское, Майминское и 5 автономных участков. В качестве замены первым из них подготовлено к эксплуатации крупнейшее Катунское месторождение в районе с. Майма с разведанными запасами 107,1 тыс. M^{3}/cyT [4].

Особенность последних лет по водоотбору в Республике Алтай заключается в том, что из многочисленных предприятий туриндустрии, эксплуатирующих водные объекты (скважины, родники, колодцы), только треть имеют лицензии на водопользование и лишь единицы из них отчитываются за водоотбор. При этом количество отбираемой воды по их отчетам ничтожно мало, нередко составляет 1 м³/сут. Помимо туриндустрии, превышение допустимого водоотбора нередко происходит и на других предприятиях региона.

Выявить превышение добычи подземных вод можно с помощью регулярного наблюдения за статическим уровнем воды на водозаборе. Значения статического уровня соотносятся со значением допустимого уровня воды. В ситуации, когда статический уровень опускается ниже допустимого, свидетельствует о том, что фактический водоотбор превышает допустимый. В таких случаях нередко происходит истощение запасов подземных вод.

Вышеописанная ситуация наблюдалась на Майминском месторождении подземных вод (г. Горно-Алтайск) в период с 2008 по 2014 гг. (рис. 1).

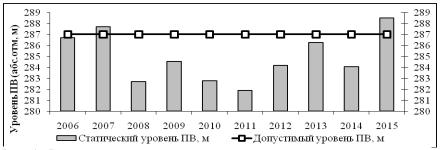


Рис. 1. Взаимосвязь допустимого и статического уровня подземных вод на Майминском месторождении в г. Горно-Алтайск

Также, по мнению автора, существенными проблемами по добыче подземных вод являются следующие факты.

- Отсутствие эффективного взаимодействия органов местного самоуправления с органами недропользования региона. Данная ситуация приводит к тому, что имеющиеся оценённые месторождения подземных вод не эксплуатируются. В тоже время, на ближайших территориях бурятся одиночные водозаборные скважины.
- результатам, полученным В ходе ежегодного Государственного учёта подземных вод по Республике Алтай [3], выявлено, что величина водоотбора в регионе занижена. Проведение работ в данном направлении свидетельствуют, что отсутствует на должном уровне контроль за водоотбором. Сложившаяся ситуация объясняется следующими факторами: отсутствие измерительных средств на большинстве водозаборов; отсутствие лицензии на водопользование у более половины водопользователей, добывающих воду самовольно; наличие в Кош-Агачском районе эксплуатируемых, самоизливающихся скважин, которые не оборудованы заглушками; отчётность водопользователей только за количество использованной воды, объёмы которой нередко занижены (рис. 2).
- Увеличение количества буровых организаций, в связи с исключением их из лицензионных списков, привело к неконтролируемому повсеместному бурению. В сложившейся ситуации достаточно часто не соблюдаются требования по созданию зоны санитарной охраны строгого режима и требования по организации источников нецентрализованного водоснабжения. Буровые журналы скважин имеют некорректные сведения о геологическом разрезе, либо отсутствуют, что не позволяет оценить запасы подземных вод.

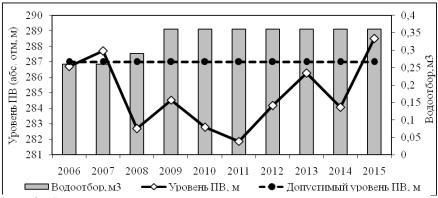


Рис. 2. Взаимосвязь допустимого и статического уровня подземных вод с водоотбором на Майминском месторождении в г. Горно-Алтайск

Литература

- 1. Географическое положение [Электронный ресурс] // Республика Алтай. Официальный интернет-портал: [сайт]. URL: http://altai-republic.ru/geograficheskoe-polozhenie (дата обращения 10.03.2016г.)
- 2. Горы Алтая [Электронный ресурс] // Алтай-Информ: [сайт]. URL http://алтай-информ.рф/altajskie-gory.html (дата обращения 01.03.2016г.)
- 3. Государственный мониторинг состояния недр территории Сибирского федерального округа (Республика Алтай) 2014-2015 гг.: Отчёт о результатах работы по объекту. Майма, 2015.
- 4. Сибирский федеральный округ. Республика Алтай [Электронный ресурс] // Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» : [сайт]. URL: http://ecogosdoklad.ru/2014/wwwOp1_1_701.aspx (дата обращения 10.03.2016г.)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЯ «ВОРОНЕЖСИНТЕЗКАУЧУК»

А.К. Романенко

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель - д. г. н., профессор Г.К. Парфёнова

ОАО «Воронежсинтезкаучук», входящее в компанию СИБУР, - одно из крупнейших химических предприятий России, которое производит около 30 видов продукции и 20% каучука на российском рынке производства [1]. Основной продукцией завода являются синтетические каучуки, широко применяемые в производстве резины для

автомобильных, авиационных и велосипедных шин. Уникальным является выпуск термоэластопластов, сочетающих в себе свойства резины и термопластов и используемых в производстве железнодорожных прокладок, подшипников, дорожном строительстве.

Экспортные поставки занимают 50% объема производства продукции и осуществляются в страны Европы, Азии и Америки. Каучуки, выпускаемые предприятием, поставляются российским шинным заводам, а также зарубежным фирмам «Мишлен», «Континенталь» и др.

Производственная деятельность ОАО «Воронежсинтезкаучук» сопровождается образованием загрязняющих веществ, которые впоследствии поступают в сточные воды предприятия. Расчетный максимальный объем сброса сточных вод составляет 10 950 тыс. м³/год. Образующиеся производственные сточные воды проходят очистку на локальных очистных сооружениях, после чего поступают в Воронежское водохранилище.

В состав инфраструктуры завода с 2011 года входит современная система биологической очистки сточных вод. Затраты на строительство и пуск в эксплуатацию этого объекта составили почти 1 миллиард рублей. Благодаря появлению этого уникального сооружения, содержание вредных веществ в сточных водах значительно сократилось.

Биологическая очистка сточных вод основана на способности микроорганизмов разрушать содержащиеся в сточных водах вещества (загрязнения) органического происхождения, расщепляя органику до простых веществ - вода и углекислый газ [2]. Биологическая пленка (микроорганизмы), прикрепленная к полимерной загрузке, потребляет органические и биогенные вещества из загрязненной воды. Густо органические заселяющие биоплёнку микроорганизмы, окисляют вешества отсюда черпают энергию, необходимую жизнедеятельности. Таким образом из сточной воды удаляются органические загрязняющие вещества и увеличивается масса активной биологической пленки в биотенке. Отработанная и омертвевшая пленка смывается при режиме регенерации и выносится из тела биофильтра. Необходимый для биохимического процесса кислород воздуха поступает в толщу загрузки путем аэрации.

Биотенки представляют собой сооружения, в которых вода проходит через загрузочный материал, покрытый биологической пленкой, образованной колонией микроорганизмов [3]. Биотенк состоит из следующих частей:

- фильтрующей загрузки (тело фильтра) из пористого полиэтилена, помещенной в резервуаре из армированного бетона;
- водораспределительного устройства, обеспечивающего равномерный приход сточной воды;
 - дренажного устройства для удаления воды;

- воздухораспределительного устройства, с помощью которого поступает необходимый для окислительного процесса воздух.

Биотенки выполнены в виде двухкоридорных бетонных секций (бассейнов) с размером коридоров 54×4,5×4,4 м (вместимость каждого – 2100 м³), которые делят на 12 секторов 5 подводных и 5 надводных перегородки, и 2 бетонные стенки. Сточная вода поступает в распределительный канал («карман»), общий для всех пяти секций биотенка. Далее по каналу вода поступает в каждую секцию. После очистки в биотенке вода поступает в сборный канал и далее по трубопроводу - в камеру подачи воды на доочистку.

Внутри секторов друг над другом в два ряда размещена загрузка, выполненная из пористого полиэтилена в виде сетчатых труб. Загрузка скреплена между собой, а сверху и снизу заключена в решетки, которые удерживают от воздействия течения сточных вод по горизонтали и от потока воздуха по вертикали.

На дне биотенка смонтирована аэрационная система, осуществляющая насыщение стоков кислородом воздуха. Предусмотрена непрерывная аэрация с поддерживанием концентрации растворенного кислорода не менее $2\ \mathrm{mr/дm^2}$.

Биологическая очистка является одной из завершающих стадий очистки сточных вод предприятия, используется после механической и физико-химической. После ее внедрения, в 2011 г., эффективность очистки сточных вод ОАО «Воронежсинтезкаучук», в среднем, выросла на 17,4%, по сравнению с 2005 г. В 2012 и 2013 гг произошло дальнейшее снижение степени загрязнения сточных вод за счет использования фосфорсодержащих реагентов.

- 1. Воронежсинтезкаучук. Новый старт уверенного развития. Воронеж, 2012. 152 с.
- 2. Проект допустимых выбросов «Воронежсинтезкаучук». Воронеж, 2013. 120 с.
- 3. Яковлев С.В. Биологическая очистка производственных сточных вод: Процессы, аппараты и сооружения. М.: Стройиздат, 1985. 208 с.

ОСОБЕННОСТЬ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕК ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Р. МАЙЗАС)

Н.Е. Патрушева, С.М. Хандогина Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Л.И. Дубровская

При решении водохозяйственных задач существенное значение имеет правильное представление о характере распределения водных ресурсов исследуемой территории. Ресурсы малой реки Майзас используются для хозяйственных нужд посёлка Верхний Майзас, Новосибирской области. Поэтому ее режим важен для обеспечения водой населения и сельхозпредприятий этого района.



Рис. 1. Схема бассейна р. Майзас [4]

Река Майзас является правым притоком реки Тары (рис. 1), берет начало с Большого Васюганского болотного массива и протекает в северной части Новосибирской области [4]. Длина реки составляет 168 км, площадь водосбора 1490 км². Бассейн реки располагается в лесной зоне и характеризуется равнинным рельефом, континентальным климатом, высокой заболоченностью.

Гидрологический режим реки начал систематически изучаться с 1940-х годов, когда были открыты пункты наблюдений Росгидромета, работающие и по сей день. В гидрологическом отношении территория относится к слабоизученной. Основой для изучения водного режима р. Майзас послужили данные ежедневных и среднемесячных расходов воды в гидрометрическом створе пос. Верхний Майзас за период наблюдений

1959-2009 гг. Все расчеты производились в программах «Statistica» и «МS Excel», в соответствии со «Сводом правил по проектированию и строительству (СП 33 - 101 - 2003)» [5].

Для оценки данных на репрезентативность использовались разностные интегральные кривые, характеризующие изменение во времени нарастающих сумм отклонений расходов воды от их среднего значения. Изменение среднегодового стока р. Майзас — пос. Верхний Майзас имеет два полных цикла водности: маловодные периоды: 1961-1982 и 1989-1999; многоводные периоды: 1983-1988 и 2000-2010 гг.

Для проверки однородности исходных данных использовались критерии Стьюдента и Фишера [2], в результате чего получено, что почти все ряды наблюдений за стоком являются однородными по дисперсии и по среднему (нарушение однородности отмечено в марте, октябре и ноябре, которое связано с климатическими изменениями).

Расчет нормы *годового стока* велся по среднегодовым значениям расходов воды; полученные параметры: $Q_{cp}=4,42~{\rm M}^3/{\rm c}$; коэффициент вариации Cv=0,53; коэффициент асимметрии Cs=1,15. Относительные погрешности расчета нормы стока и коэффициента вариации не превышают 10%.

Изменчивость величины годового стока высокая (0,53), что характерно для малых рек. Однако, тенденций на увеличение или уменьшение стока не наблюдается.

Рассчитанные статистические параметры, с учетом наблюдений за последнее десятилетие (1998-2009 гг.), хорошо согласуются с приведенным осреднением среднемноголетнего годового стока в [3]: с добавлением современных данных вычисленная норма стока составляет 4.42 м³/с.

Основным источником питания являются зимние осадки, которые формируют от 48 до 90% годового стока. По характеру водного режима р. Майзас относится к типу рек с весеннее-летним половодьем и паводками в теплое время года.

Водный режим р. Майзас обладает рядом особенностей: во-первых, он имеет большую амплитуду колебаний среднегодовых расходов (более $10 \, \mathrm{m}^3/\mathrm{c}$); во-вторых, каждые 4-5 лет наблюдается минимум хронологической кривой, т. е. маловодный год. Действительно, из литературных данных известно, что на этой территории каждые 4-5 лет наблюдаются засушливые годы [4].

Помимо этого, методом спектрального анализа выявлены внутривековые циклы годового стока: 11-12 летний, который соответствует циклу солнечной активности.

Внутригодовое распределение стока. На исследуемой территории зафиксировано увеличение объема зимнего стока (фаза половодья наступает раньше), кроме того, происходит сдвиг дат наступления

ледостава. В среднем, за многолетний период на зимнюю межень приходится 7, на половодье -68, на лето-осень -25% годового стока. Из чего можно сделать вывод, что внутригодовое распределение стока на реке Майзас неравномерное.

Для среднегодовых, минимальных и максимальных среднесуточных расходов воды за период 1959-2009 гг. были построены графики временного хода, тренды которых отражают слабую тенденцию на увеличение расходов воды.

Полученные результаты можно использовать на предварительных стадиях проектирования.

- 1. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеоиздат, 1990.-412 с.
- 2. Дружинин В.С., Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. СПб.: Издательство РГМИ, 2001. 167 с.
- 3. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Бассейн Иртыша. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. Т.1. Вып. 11. 484 с.
- 4. Основные гидрологические характеристики. Алтай и Западная Сибирь. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. Т. 15. Вып. 3. -260 с.
- 5. Свод правил по проектированию и строительству (СП 33 101 2003). Определение основных расчетных гидрологических характеристик. М.: Госстрой России, 2004. 74 с.

IV. ПРОБЛЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ОХОТЫ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ (2014-2014 гг.)

А. В. Мальнев

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель - к. г. – м. н., доцент А. В. Ананьев

Проблема отходов производства и потребления является одной из важнейших проблем XXI века. Увеличение численности населения стимулирует отрасли хозяйства к постоянному производству все больших объёмов продукции. В результате увеличения объёмов производства продукции увеличиваются не только отходы, образующиеся при этом производстве, но также увеличиваются отходы, образующиеся при потреблении этой самой продукции. Несомненно, численность населения в мире, да и в России в целом будет увеличиваться, что ставит перед страной значительные проблемы в виде образования отходов производства и потребления, и их утилизации.

Рассмотрим один из видов экономической деятельности, а именно: сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство в Томской области за период с 2010 – 2014 гг. По принципу производства растительного и животного сырья сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство объединены в единый вид экономической деятельности [9].

Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство является одной из наиболее отходных видов экономической деятельности Томской области, хотя, она и не является хозяйственной специализацией области. Согласно данным инвентаризационных ведомостей (табл. 1), количество образующихся отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в период с 2010 по 2014гг. уменьшается.

Количество образующихся отходов незначительно изменяется от года к году. Образующиеся отходы сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства I, II классов опасностей в Томской области за период с 2010 – 2014 гг. изменяются незначительно (табл. 2).

Изменения количества образующихся отходов в период с 2010 по 2014 гг. происходит по большей части за счет уменьшения или увеличения образования отходов III, IV и V классов опасности. Так, в 2011 г., по сравнению с 2010 г., произошло увеличение отходов IV класса опасности (перепревшего свиного навоза и птичьего помёта, свежего навоза крупного и мелкого рогатого скота и уменьшение отходов III (свежего свиного навоза и птичьего помёта и V (опилок, щепы, различных

зерноотходов, растительных остатков сельскохозяйственных культур и др. классов опасности [3,9]. В 2012 г., относительно 2011 г., произошло увеличение отходов III и IV классов опасностей и уменьшение отходов V класса опасности. В 2013 г., относительно 2012 г., наблюдалось уменьшение отходов III и IV классов опасности, а также небольшое увеличение отходов V класса опасности. В 2014 г., относительно 2013г., наблюдалось увеличение отходов III и IV классов опасности, и уменьшение отходов V класса опасности.

Таблица 1. Наиболее отходные виды экономической деятельности Томской области за период с 2010 - 2014 гг. (тонн) [4,5,6,7,8]

Вид экономической	Год							
деятельности	2010	2011	2012	2013	2014			
сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	367 875	332 212	413 438	286 281	334 670			
добыча полезных ископаемых	96 246	160 725	141 172	144 659	183 672			
обрабатывающее производство	443 958	414 783	392 924	386 069	161 939			

Таблица 2. Образование отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства по классам опасности в Томской области за период с 2010-2014 гг. (тонн) [4,5,6,7,8]

V на се оне систем	Год							
Класс опасности	2010	2011	2012	2013	2014			
I	1	2	2	1	5			
II	7	8	7	13	9			
III	43 249	38 946	76 189	35 563	107 022			
IV	128 578	131 333	192 619	105 876	106 707			
V	196 040	161 923	144 621	144 828	120 929			

В общем случае, изменения количества образующихся отходов могут объясняться климатическими и экономическими причинами. Так, изменяющиеся климатические особенности территории области провоцируют неурожай, вследствие чего, образуется меньшее количество сырья; в процессе сбора и обработки дополнительно образуются отходы. Особенности климата влияют не только на количество образующихся отходов в сельском хозяйстве, но и на количество отходов, образующихся в охоте и лесном хозяйстве. Это влияние может проявляется при многочисленных лесных пожарах, во время которых мигрируют звери,

уменьшается сырьевая база лесного хозяйства.

Экономические аспекты могут проявляться реакцией отрасли на изменяющиеся тенденции спроса на продукцию отрасли. В результате уменьшения спроса хозяйствующие субъекты уменьшают объемы выпускаемых товаров, при этом уменьшается и количество отходов, образующихся при их производстве.

В Российской Федерации ежегодно образуется значительное количество отходов сельского и лесного хозяйства (табл. 3.).

Таблица 3. Образование отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в Российской Федерации за период с 2010 – 2014 гг. [10]

Год	2010	2011	2012	2013	2014
Количество образовавшихся отходов, млн.т.	24,0	27,5	26,1	40,3	43,1

Проведя несложные расчеты, а именно: взяв процент количества образующихся отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в Томской области от общего количества образующихся отходов этого же вида в стране, получается, что в масштабах всей страны вклад Томской области в количество образующихся отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства за период с 2010-2014 гг. незначителен и составляет, в среднем, 1,12%. Полученный процент еще раз подтверждает, что сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство не является хозяйственной специализацией Томской области. В результате получается, "неприоритетные" направления экономической деятельности. производящие продукцию преимущественно для местного рынка, производят гораздо больше отходов, нежели приоритетные отрасли, производящие продукцию для региональных рынков, к примеру, добывающая промышленность (табл. 1).

В целом, за промежуток с 2010 по 2014 гг в Томской области процент использования отходов сельского и лесного хозяйства изменяется, но незначительно. В 2010 г. он составлял 69%, 2011 г. -77%, 2012г. -63%, 2013г. -70%, 2014 г. -68%, в среднем, составляет 70% (табл. 4).

Во время прохождению производственной практики в отделе контроля и надзора за обращением с отходами управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования на основании ознакомления с нормативными документами и отчётами, можно сделать предварительный вывод, что существующее использование отходов сельского хозяйства в области нетехнологично и малоэффективно. В частности, навоз, птичий помет крупные животноводческие комплексы области продают или вовсе отдают даром в качестве удобрения, чтобы просто поскорее избавиться от них. Однако, уже продолжительное время

имеются технологии, позволяющие использовать навоз и птичий помет в качестве сырья для получения биогаза, который можно трансформировать в электроэнергию или теплоэнергию [1]. Тем самым, животноводческие комплексы на территории области смогут использовать отходы для удовлетворения собственных нужд в электричестве и тепле. Основная сложность заключается во внедрении этих технологий в производственный цикл, что требует больших инвестиционных вложений, которые в значительной мере окупятся только в долгосрочный период. Необходимо строительство сложного оборудования и организация подготовки квалифицированных кадров.

Таблица 4. Динамика образования, использования, обезвреживания и захоронения отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в Томской области [4,5,6,7,8]

Год	Образование отходов, т.	Использование отходов, т.	Обезвреживание отходов, т.	Захоронение отходов, т.
2010	367 875	253 782	111 257	2913
2011	332 212	255 827	70 406	6043
2012	413 438	263 370	138 723	11 291
2013	286 281	200 109	85 261	1070
2014	334 401	229 484	86 511	18 994

Также, на основании материалов, изученных во время прохождения производственной практики, можно отметить, что в области активно развивается использование отходов лесного хозяйства. В течение 30-ти лет их используют в качестве сырья для производства ДВП, ДСП; недавно начали использовать древесные отходы, как сырье для производства топливных гранул (пеллет), так называемого биотоплива. В дальнейшем расширение области применения отходов лесного хозяйства можно значительно расширить, используя их в качестве сырья для производства отделочных строительных материалов [2].

Обезвреживание отходов, образующихся в результате деятельности сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в Томской области за период с 2010 по 2014 гг., в среднем, составляет 27%. Обезвреживанию подвергаются в большей степени отходы І-ІІІ классов опасности, так как не представляется возможным их дальнейшее использование. В наименьшей степени обезвреживаются отходы IV, V классов опасности, большинство которых используется. Захоронение отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства за период 2010-2014 гг., в среднем, составляет 3%.

В целом, состояние проблемы отходов сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства Томской области не является критичной. Особенно следует отметить положительную динамику объёмов обезвреживания и захоронения отходов за период 2010-2014 гг. Показатели образования и использования отходов за анализируемый период изменяются нестабильно.

В настоящее время, благодаря комплексным ресурсоэффективным технологиям, использование отходов производства можно значительно расширить или снизить до минимума, что принесет результаты не только в виде дополнительной экономической прибыли, но и позволит улучшить экологическую обстановку.

- 1. Баадер В, Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика. М. : Колос, 1982.-148 с.
- 2. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления : справочное издание / Под ред. Б.Б. Бобовича. М. : Интермет Инжиниринг, 2000. 496 с.
- 3. Об утверждении федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : приказ Росприроднадзора от 18 июн. 2014 г. № 445 (ред. от 20 фев. 2016 г.) // КонсультантПлюс : справ. правовая система. Версия Проф. Электрон. дан. М., 2016. Доступ из локальной сети научной библиотеки ТГУ.
- 4. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы) в Томской области / УРПН по Томской области. Томск, 2014.-10 с.
- 5. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы) в Томской области / УРПН по Томской области. Томск, 2013. 8 с.
- 6. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы) в Томской области / УРПН по Томской области. Томск, 2012. 11 с.
- 7. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы) в Томской области / УРПН по Томской области. Томск, 2011. 12 с.
- 8. Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления по форме 2-ТП (отходы) в Томской области / УРПН по Томской области. —

Томск, 2010. – 11 с.

- 9. Сторчевой М.А. Основы Экономики. СПб. : Экономическая школа, 1999. 433с.
- 10. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru (дата обращения: 20.03.2016г.)

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ОЧИСТКИ ПОЧВ ОТ РАДИАЦИИ

А. Ю. Мишанькин

Научный исследовательский Томский политехнический университет Научный руководитель – к. х. н., доцент А. Н. Третьяков

В настоящее время серьёзной экологической проблемой является радиоактивное загрязнение почвенного покрова. Почва, которая является одной из депонирующих сред, активно накапливает в себе токсичные вещества, в число которых входят и радиоактивные элементы, такие как уран, цезий-137, стронций-90 и другие.

Необходимо отметить, что реабилитация почв, подвергшихся радиоактивному загрязнению — технологически довольно сложный и затратный процесс. Кроме того, восстановленный почвенный покров зачастую лишается плодородия и становится непригодным для использования в сельскохозяйственных целях, в частности для растениеводства и скотоводства. Из сельскохозяйственного оборота могут изыматься огромные территории [2].

В этой связи становится актуальным вопрос поиска способов и технологий очистки и реабилитации почвенного покрова с сохранением бонитета почв. Одной из перспективных технологий является фиторемедиация (фитоэкстракция), механизм которой заключается в удалении токсичных соединений из почвы и грунтовых вод при помощи почвенных микроорганизмов и растений. Это достигается за счёт естественной способности растений преобразовывать те или иные вещества, содержащиеся в почвенном покрове, а затем и поглощать их. При этом часто происходит транспорт веществ в надземные органы растений, в иных случаях вещества накапливаются в корневой системе.

Фиторемедиационные технологии разделяются на две больших категории: непрерывную и индуцированную. Непрерывная технология фиторемедиации носит долгосрочный характер и основывается на использовании растений-гипераккумуляторов. Отличительной чертой индуцированных методов является применение особых хелатирующих агентов, которые способны образовывать растворимые комплексы с металлами.

Важной особенностью фиторемедиации является сохранение первоначального характера почвенной структуры и естественного состава микроорганизмов ризосферы.

Существует некоторая специфика детоксикационных возможностей растений и микроорганизмов, совместное действие которых чаще всего носит симбиотический характер. В обоих случаях органические токсиканты усваиваются и ассимилируются, т. е. подвергаются довольно окислительной деградации, причём данном микроорганизмы по причине их быстрого роста, саморегулируемых индуктивных и адаптационных процессов, а также широкого спектра информации признать генетической следует более активными «детоксикационными» агентами, чем растения. В случае с токсикантами неорганической природы, которые после проникновения в растение не подвергаются метаболическим превращениям, складывается другая картина. В ряде случаев микроорганизмы разных таксономических групп аккумулировать внутри клетки высокие концентрации токсичных элементов, которые в результате лизиса (разрушения клеток при воздействии гидролитических ферментов) клеточных стенок вновь оказываются в почве, что в конечном итоге не способствует её ремедиации.

Необходимо заметить, что многие растения обладают естественной способностью к фитоэкстракции, усваивая вместе с питательными компонентами токсичные вещества, которые из почвы переходят в надземные органы растений, либо накапливаются в корнях, что приводит к очистке почвенного покрова от загрязнения.

Кроме того, существует немало растений-гипераккумуляторов, способных накапливать те или иные химические элементы в больших количествах. Такими растениями могут являться представители бобовых культур, гречиха, некоторые зерновые сельхозкультуры, различные многолетние травы, а также представители масличных культур [1].

В таблице 1 показаны коэффициенты перехода стронция-90 и цезия-137 (главных почвенных радиоизлучателей) в различные сельскохозяйственные культуры из дерново-подзолистых почв, серозёмов и чернозёмов.

Растения для фиторемедиации следует отбирать опытным путём, с учётом особенностей как самих растений, так и участка почвы, который подлежит реабилитации. Некоторые растения-гипераккумуляторы тяжёлых металлов приведены в таблице 2.

В данной научной работе в качестве растения-гипераккумулятора радиоактивных элементов использовалась горчица белая (Sinapis alba) - однолетнее масличное растение из семейства капустных (красноцветных), отличающееся коротким вегетационным периодом [1].

Таблица 1. Коэффициенты перехода (КП) стронция-90 и цезия-137 в сельскохозяйственные культуры, произрастающие на территориях, радиоактивных от аварии на Чернобыльской АЭС [2]

Сельхоз-	$K\Pi Sr^{90}$ из почв			КП Сs ¹³⁷ из почв				
культура	дерново-подзолистых серозёмов		дерново- подзолистых	серозёмов	чернозёмов			
зерновые	1,0	0,2	0,1	0,3	0,03	0,03		
(рожь,								
пшеница)								
овёс	6,0	1,0	0,4	0,2	0,05	0,05		
горох	7,0	1,3	0,6	0,5	0,05	0,05		
гречиха	5,0	0,5	0,2	0,75	0,1	0,1		
картофель	2,6	0,3	0,1	0,3	0,08	0,05		
капуста	1,2	0,2	0,1	0,06	0,05	0,05		

Таблица 2. Растения, используемые для фитоэкстракции тяжёлых металлов [1].

Растение	Тяжёлый металл
Brassica juncea	Pb, Cr (VI), Cd, Zn, Ni, Cu, Se, B
Medicago sativa	Pb, Zn, Ni, Hg
Thlaspi caerulescens	Ni, Zn
Festuca arundinacea Alta Populus	As, Cd
Hibiscus cannabinus	Se

На первом этапе исследований было установлено, что горчица белая способна аккумулировать радиоактивные вещества. В ходе исследования использовался садовый (рассадный) почвогрунт. В качестве радиоактивного загрязнителя почвы использовался раствор 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 урановым раствором.

После появления зелёной массы были выполнены анализы почвогрунтов и растительной золы, обработка данных и сравнение с фоновыми значениями. Анализ почвогрунтов и растительной золы проводился методом спектрофлуориметрии на спектрофлуориметре флюорат-02.

Результаты анализов показали интенсивное накопление урана растительной массой, вследствие чего количество этого элемента в почвогрунте значительно снизилось. Таким образом, была проведена эффективная ремедиация почвогрунтов, горчица белая проявила свойства

растения-гипераккумулятора радиоактивных веществ (в данном случае, урана-238), что явилось поводом для проведения дальнейших исследований.

Задачей второго этапа исследований являлось нахождение предельных концентраций радиоактивных веществ в почве, при которых растение погибает (порог токсичности), а также оценка степени всхожести растений в зависимости от различных концентраций радиоактивного элемента в почве. Также уделялось внимание характеру роста растений.

Для исследования было приготовлено 25 ёмкостей с 100 г садового почвогрунта в каждой. Приготовленные ёмкости с почвогрунтом были разделены на 5 групп по 5 ёмкостей, с фоновыми образцами и концентрациями радиоактивного загрязнителя (урана-238) 1, 5, 10 и 15 мг/кг. В каждой ёмкости было посажено 10 семян горчицы белой. Радиоактивным загрязнителем почвы являлась урановая руда, в отличие от первого этапа исследований, когда применялся урановый раствор. Данное различие даёт возможность определить: в каком состоянии радиоактивные элементы наиболее полно поддаются фиторемедиации.

Спустя две недели после посадки семян была оценена всхожесть горчицы белой. Данные о всхожести семян приведены в таблице 3.

Таблица 3. Всхожесть семян горчицы белой при разных концентрациях урана в почвогрунте

Концентрация урана в почвогрунте, мг/кг	Количество всходов (из 50), шт.	Процент всхожести, %
фон	36	72
1	33	66
5	32	64
10	33	66
15	34	68
среднее значение	34	67

Данные, приведённые в таблице 3, свидетельствуют о том, что порог токсичности не был достигнут.

После удаления горчицы был произведён анализ почвогрунтов для определения концентрации урана-238.

Подготовка проб к анализу заключалась в выжигании почвогрунта (температура выжига 600 °C), с целью удаления органических компонентов, и последующего приготовления вытяжек, состоящих из 5 г почвогрунта и 50 мл $1\,\%$ раствора азотной кислоты каждая.

Получившиеся вытяжки перемешивались на шейкере в течение пяти часов, затем фильтровались.

Для непосредственного анализа были приготовлены пробы, состоящие из 0,5 мг полисиликата натрия, 0,5 мг отфильтрованной почвенной вытяжки и 5 мг дистиллированной воды каждая.

Анализ проводился на спектрофлуориметре флюорат-02 (спектрофлуориметрический метод). Результаты анализов почвогрунтов на содержание урана-238 приведены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты анализов почвогрунтов на содержание урана-238 после выдёргивания горчицы белой

	Первонач почвогру		концентра	ция уран	а-238 в
	фон	1	5	10	15
Усреднённые концентрации урана-238 в почвогрунтах после выдёргивания горчицы белой, мкг/кг	15,1	96,7	8,1	426,6	850,9

Результаты анализов подтверждают наличие у горчицы белой способности к аккумуляции радиоактивных веществ.

Далее планируется продолжить исследования и довести концентрацию урана в почве до 100 мг/кг. Кроме того, предполагается детальное изучение фиторемедиационных характеристик горчицы белой и выявление наиболее благоприятных условий для фиторемедиации почв.

- 1. Метаболизм антропогенных токсикантов в высших растениях / Г. И. Квеситадзе [и др.]. М. : Наука, 2005. 199 с.
- 2. Пивоваров Ю.П. Радиационная экология : учеб. для вузов. М.: Издат. центр «Академия», 2004. 240 с.

V. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НА ПРИМЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Е. А. Горюнова

Государственный университет «Дубна» Научный руководитель – к. т. н., доцент Е. Ф. Шамаева

Жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) представляет собой важную отрасль экономики и важнейшую часть инфраструктуры города, определяющую условия жизнедеятельности человека, и, прежде всего, уровень комфортности жилища и его инженерное благоустройство. От качества и надежности предоставления жилищно-коммунальных услуг зависит состояние здоровья, культуры, быта и образа жизни населения, а также достигнутый социально-экономический потенциал города, и в целом в стране.

Устойчивое развитие и качество жизни населения — одно из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации. Сегодня особую актуальность приобретают исследования качества жизни населения, поскольку именно оно является целевым показателем устойчивого развития. Одной из наиболее важных проекций качества жизни являются жилищные условия населения и эффективность управления жилищно-коммунальным хозяйством [1].

Управление многоквартирными домами - это сложный процесс, включающий в себя множество аспектов, что требует выработки комплексной системы правового регулирования управления многоквартирными домами, которое должно осуществляться на нескольких правовых уровнях сразу.

Сфера жилищно-коммунального хозяйства одна из низкоэффективных и отсталых отраслей российской экономики: при огромных затратах человеческих, финансовых, материальных ресурсов, качество услуг ЖКХ остается неудовлетворительным. Ведь это одна из наиболее важных и значимых отраслей, состояние которой во многом зависит от уровня и качества жизни всей страны. От качества услуг коммунального хозяйства зависит и настроение человека. Если качество жизни человека плохое, то он испытывает стрессы и депрессии, возникают семейные скандалы, бытовые преступление и многое другое [7].

Управление муниципальным жилищно-коммунальным комплексом относится в основном к компетенции поселений. На муниципальные районы возложены межпоселенческие функции. Эффективность деятельности органов управления находится на низком уровне. В результате деятельности организаций возникает рад проблем, решение

которых позволит повысить эффективность органов управления в сфере ЖКХ. Основные проблемы, делающие систему неэффективной:

- -нехватка квалифицированных кадров;
- -недостаточное финансирование сферы деятельности жилищнокоммунального хозяйства;
 - -административный механизм управления;
 - -минимальная инвестиционная политика со стороны государства;
 - -отсутствие практики внедрения инновационных проектов;
- -не качественное формирование порядка тарифов, непрозрачность формирования соотношения цен и тарифов на услуги;
- -несоответствие размеров платежей за использование жильём и фактическим затратам на его содержание;
- -отсутствие открытой информации результатов мониторинга по потреблению теплоснабжения, холодоснабжения и горячее водоснабжения, водоотведения, газоснабжения в многоквартирных жилых домах;
 - -проблема установки общедомовых и квартирных приборов учета;
- -долги управляющих компаний и ТСЖ перед ресурсоснабжающими организациями;
 - -долги населения пред управляющими компаниями и ТСЖ;
- -износ основных фондов отрасли, устарелость технологий и, как следствие, значительные расходы (воды, тепловой энергии и т.д.) и низкая энергоэффективность (известно, что порядка 70 % жилого фонда страны построено до 1970 г., износ основных фондов превышает 60 %, энергоемкость услуг в 2,5-3 раза превышает показатели европейских государств);
- -несоответствие имеющихся на сегодняшний день инфраструктурных мощностей растущим требованиям и потребностям;
- -высокий уровень монополизации сферы предоставления жилищно-коммунальных услуг и слабое развитие конкуренции в этом секторе.
- -несовершенство нормативно-правового регулирования деятельности отрасли, прежде всего в сфере диверсификации поставщиков услуг.
- -незавершенность приватизации жилищного фонда в части ассоциирования собственников жилья в многоквартирных домах в объединение совладельцев (ОСМД).
- В сфере жилищно-коммунального хозяйства взаимодействие управляющих компаний, ТСЖ с ресурсоснабжающими организациями связано как с формированием системы правового регулирования субъектов ЖКХ, так и с модернизацией отрасли. А важнейшим аспектом модернизации отрасли является сокращение потерь и потребления ресурсов [2].

Для повышения деятельности в сфере ЖКЖ, а также управлении многоквартирными домами нужна система ведения мониторинга, учета и

отчета, управление, контроля за безопасностью жилищно-коммунального комплекса, формализация жалоб и предложений собственников жилья, система бездефектного управления многоквартирным домом.

- Мониторинг систем снабжения дома и состояния общего имущества с использованием бездефектного управления П.Г. Кузнецова
 - 1. КТО отвечает за выполнение задания?
 - 2. ЧТО конкретно данное лицо должно сделать?
 - 3. КОГДА описанное задание должно быть выполнено?
 - 4. ГДЕ это должно быть сделано?
 - 5. СКОЛЬКО ресурсов на это отпущено?
 - 6. КАК именно будет выполнено данное задание?
 - Паспорт многоквартирного жилого дома [5].
 - Паспорт управляющей компании и ТСЖ.
 - Формализация жалоб и предложений населения.
- Механизм защиты управляющих компаний и ТСЖ от рисков неэффективного управления развитии дома (4 шага) [6]:

Шаг 1. Расчет мощности валют [4]:

Wвалюта =
$$\frac{\mathbf{p}}{\mathbf{p}_{\pi}}$$
 (1)

Рватт – расчетная полезная мощность как мера реального годового ВВП, выраженного в единицах мощности (ватт).

Рденьги – номинальный годовой ВВП, выраженный в текущих ценах, информация о котором содержится в официальных статистических источниках.

Шаг 2. Расчет единичной мощность валюты и димензиального коэффициента конвертации:

1 =
$$\frac{p}{\nu * P_{\nu}}$$
, ν^{-1} [$\frac{\pi}{2}$] (2)
1 Вт = ν^{-1} * денежных едє (3)

Энергоэффективность ВВП:

$$\mathfrak{Z} = \frac{N_{,\text{Ei}}}{P_{,\text{Zi}}} \tag{4}$$

Шаг 3. Расчет реального годового ВВП в стоимостных единицах, обеспеченных мощностью:

$$P -$$
 реальный $BB\Pi[$ деньги $]v^{-1} * P[Bt]$

Реальный годовой ВВП - это произведение реального ВВП, выраженного в единицах мощности, на постоянный коэффициент конвертации:

Шаг 4. Определение разрыва между номинальным и реальным годовым ВВП:

$$PH \times \mathcal{I} - Pp = C \tag{5}$$

Д – дефлятор,

С - спекулятивный капитал.

Выволы

Жилищно-коммунальное хозяйство играет важную роль в формировании достойного качества жизни населения страны. Абсолютно во всех городах нашей страны возникают проблемы с услугами жилищно-коммунального хозяйства.

Каждый человек хочет, чтобы качество предоставляемых услуг было на уровне, а так же в своем доме он хочет быть защищенным от внешних факторов и угроз, быть в безопасности.

Управление системой жилищно-коммунального хозяйства очень сложная и многогранная сфера менеджмента. Существует огромное количество аспектов, которыми можно управлять и нужно контролировать.

- 1. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Образование и управление для устойчивого развития Московской области, страны и мира (Доклад на Российско-французском форуме «Образование для устойчивого развития в Московской области» г. Красногорск, 23 марта 2015 г.). [Электронный ресурс].

 URL: http://ycтойчивоеразвитие.pф/files/articles/Kuznetsov_Bolshakov_Forum23III.pdf (дата обращения 05.03.2016г.)
- 2. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Мониторинг и оценка новаций в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. М.: РАЕН, 2012. 219 с.
- 3. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Кн.1: Введение. М.: РАЕН, 2011. 272c.
- 4. Большаков Б.Е. Механизмы проектного финансирования устойчивого развития социально-экономических систем: учебно-метод. пособие. М.: РАЕН, $2008 \, \Gamma$. $114 \, C$.
- 5. Горюнова Е.А., Баршева Д.Б. Повышение эффективности и качества жизни на примере жилищно-коммунального хозяйства: от теории к практике [Электронный ресурс] // Электронный журнал «Системный анализ в науке и образовании». 2015. №4. URL: http://www.sanse.ru/archive/38 (дата обращения: 10.03.2016).
- 6. Кузнецов П.Г. Возможности энергетического анализа основ организации общественного производства // Эффективность научнотехнического творчества. М.: Наука. 1968. с. 133—162.
- 7. Устойчивое развитие. Интернет-портал: [сайт]. URL: http://устойчивоеразвитие.рф/ (дата обращения: 10.03.2016).

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Д.М. Мади

Государственный университет «Дубна» Научный руководитель – к. т. н., доцент Е.Ф. Шамаева

Инновационные стратегии Республики Казахстан требуют устойчивости развития страны в долгосрочной перспективе. Президент страны Н.А.Назарбаев, выступая на Генеральной Ассамблее ООН в 2008 году, специально отметил «что Казахстан будет страной, брэндом которой станет устойчивое развитие», подчеркнув: «Будущее страны — в фундаментальном образовании и передовой науке» [1, 3]. Эта мысль особенно актуальна в настоящее время. Устойчивость развития страны, ее регионов, отраслей и предприятий не может быть достигнута без компетентных кадров, обладающих фундаментальными и прикладными знаниями науки устойчивого развития.

В Казахстане достижения в области образования являются стратегически важными для вхождения Казахстана в число 50-ти наиболее конкурентоспособных стран мира. Президент страны Н.А.Назарбаев поставил задачу подготовки высококвалифицированных специалистов, обладающих необходимыми для долгосрочного инновационного развития знаниями и навыками, присущему веку новых прорывных технологий [3]. В связи с этим, возникает необходимость обеспечения комплексной модернизации образования, приведения законодательства в соответствие с поставленными задачами в условиях роста академической мобильности научно-педагогических кадров.

Устойчивое развитие — это развитие, при котором нынешние поколения удовлетворяют свои потребности, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять собственные нужды, собственные потребности (Доклад Комиссии Брундтланд,1987г.) [5]. Современная концепция устойчивого развития рассматривает образование как ключевой фактор, так как управление развитием предполагает наличие подготовленных специалистов трех типов: исследователи, конструкторы и организаторы, между которыми нельзя разрывать связь [2]. Разрыв этих связей означает разрушение целостного механизма научного обеспечения управления развитием.

Можно привести пример подготовки таких специалистов, обладающих профессиональными компетенциями в области проектирования и управления устойчивым инновационным развитием, в рамках научно-образовательной деятельности международной научной школы устойчивого развития им. П. Г. Кузнецова [6] и кафедры устойчивого инновационного развития Института системного анализа и управления Университета «Дубна», реализующих образовательную

программу «Проектное управление устойчивым развитием» [2,4]. Эта программа положена в основу разработки и апробации нормативной базы и учебно-методических рекомендаций в области сетевого образования устойчивого развития на базе Негосударственной учебной организации «Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных технологий» и Государственного университета «Дубна».

Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев 6 мая 2015 года на расширенном заседании Правительства обозначил 100 конкретных шагов по реализации пяти институциональных реформ, среди которых обозначена роль образования и подготовка кадров в стране.

Для осуществлений данных задач необходимо синтезировать знания в различных предметных областях, процесс создания специального научного обеспечения для подготовки специалистов: исследователей, конструкторов и организаторов, способных творчески решать проблемы различного уровня и значения.

Исходя из поставленных задач и неоднократном упоминании о развитии регионов, был разработан учебно-методический комплекс по специальности «Регионоведение» основываясь на фундаментальные и прикладные знания Международной научной школы устойчивого развития имени П. Г. Кузнецова при Государственном университете «Дубна» и Негосударственной учебной организации «Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных технологий».

Целью образовательной программы «Регионоведение» является подготовка специалистов к самостоятельной управленческой и исследовательской работе в области устойчивого развития разнообразных социально-экономических и экологических систем разного уровня управления. В рамках данной специализации предполагается подготовка специалистов трёх типов: специалист-исследователь, специалист-конструктор и специалист-организатор.

Специалист-исследователь на выходе должен:

- формулировать и оформлять идеи;
- проводить экспериментальную проверку;
- оценивать ожидаемый эффект реализации идей на практике;
- оценивать ближайшие и отдаленные последствия реализации идей.

Специалист-конструктор на выходе осуществляет:

- разработку математической теории системы в форме алгоритмов и программных средств;
- разработку машинной технологии проектирования с учетом идей по изменению системы.

Специалисты-организаторы имеют на выходе:

• определенную организацию в обществе;

• создание организационного проекта изменений в системе природа – общество - человек, ориентированных на устойчивое развитие.

Кардинальное отличие этих специалистов от других профессий состоит, прежде всего, в том, что нами предложены ряд дисциплин, которые будут способствовать, снимать междисциплинарный барьер, позволят «наводить мосты» между разными предметными областями:

- 1. Научная экспертиза проектов регионального развития;
- 2. Теория и методология проектирования регионального развития;
- 3. Современные интеграционные процессы и Международные региональные организации;
- 4. Современные проблемы регионов в системе международных отношений:
 - 5. Теория организации и организационное поведение;
 - 6. Технология проектирования регионального развития;
- 7. Отраслевые проблемы и механизмы управления региональным развитием.

По окончанию выпускники владеют знаниями и навыками лидера, способного:

- находить инновационные решения в условиях кризиса и рисков неэффективного управления развитием, адекватные современным тенденциям развития науки и техники;
- обосновывать, разрабатывать и реализовывать прорывные проекты устойчивого инновационного развития в различных областях знаний;
- эффективно организовать проектное управление устойчивым развитием в различных видах инновационной и информационной деятельности: научно-исследовательской, конструкторской, технологической, организаторской.

Выволы

В настоящее время государства мира, в том числе страны СНГ, столкнулись с необходимостью перехода на устойчивый инновационный путь развития, обеспечивающий сохранение развития общества во взаимодействии с окружающей средой, а в долгосрочной перспективе и защиту от кризисов в условиях негативных внутренних и внешних воздействий, следствием которых являются снижение качества образования и науки, неэффективность управления развитием, разрыв между поколениями в общечеловеческих ценностях, в образе жизни, мировоззрении, личностных принципах.

Для решения этих проблем необходимо, создать условия для получения универсального образования — образования в области устойчивого развития в различных формах реализации и направлениях

(специальностях) с использованием лучших мировых фундаментальных и прикладных достижений. Наиболее эффективной формой реализации для этих задач является сетевая форма реализации, позволяющая усиливать достоинства ВУЗов и устранять недостатки.

Потенциальными целевыми потребителями результатов проекта станут региональные и отраслевые институты развития, а также инновационные организации России и Республики Казахстан, оказывающие влияние на окружающую социальную, экономическую и экологическую среду и, тем самым, на устойчивость инновационного развития страны.

- 1. Айгужиева М.Т. Научно-образовательные программы в области устойчивого развития // Вестник «КазИИТУ». 2015. вып. № 7-8 (99-100). URL: www.kziitu.kz (дата обращения 12.03.2016г.)
- 2. Большаков Б.Е. Проектное управление устойчивым инновационным развитием: теория, методология и технология: учебное пособие. М.: Изд-во РАЕН, 2014. 480 с.
- 3. Искаков Н.А. Устойчивое развитие: наука и практика. М.: РАЕН, $2008.-568~\mathrm{c}.$
- 4. Мади Д.М. Проектное управление устойчивым развитием: российско-казахстанская сетевая образовательная программа (результаты и перспективы) //Сборник научных трудов. Материалы X Международной научно-практической конференции молодых ученых «Зажги свою звезду» (27 ноября 2015 г.). Ростов—на—Дону, 2015. 4 с.
- 5. Мади Д.М., Горюнова Е.А. Сетевые образовательные программы в области устойчивого развития: результаты и перспективы // VIII Международная студенческая электронная научная конференция «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2016»: сборник трудов (15 марта 2016г.) [Электронный ресурс]. URL:http://www.scienceforum.ru/2016/pdf/29210.pdf (дата обращения 02.03.2016г.)
- 6. Интернет-портал международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова: [сайт]. URL: http://устойчивое развитие.рф/ (дата обращения 02.03.2016г.)

ОСНОВНЫЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ (1980-2014 гг.)

Т. В. Макаренко

Научный исследовательский Томский политехнический университет Научный руководитель – к. г.-м. н., доцент Е. Е. Пугачёва

Площадь территории Томской области составляет 314,4 тыс. км², численность населения на 1 января 2014 г. -1070,1 тыс. человек, 71.6% приходится на городское население; плотность населения области - 3,43 чел./км² [1]. В состав области входят 6 городов, 1 поселок городского типа, около 600 сельских населенных пунктов.

Основными демографическими показателями, использующимися для анализа демографической ситуации, являются рождаемость, смертность, естественный прирост, младенческая смерть, здоровье населения, миграция [7].

Изучение и постоянный анализ динамики населения позволяет определить уровень и качество жизни населения, состояние его здоровья, экологическую ситуацию в исследуемом регионе.

Проведённый анализ показателей естественного движения населения Томской области за последние 34 года позволил выявить следующие основные признаки демографической ситуации. С 1983 до 1995гг. отмечалось устойчивое снижение показателя рождаемости, в это же время происходило увеличение смертности населения (рис.1) [2,4]. Естественный прирост населения в 1980-1993гг. был положительным, максимальное значение показателя отмечалось в 1983г. (11.4 на 1000 человек).

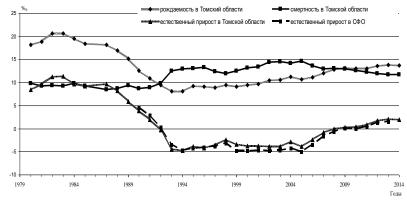


Рис. 1. Динамика показателей естественного движения населения (на 1 000 населения) и естественного прироста (на 1 000 населения) в период 1980-2014 гг. Составлено с использованием данных [2,4]

В 1992 г. в Томской области, а также по всей России, показатель рождаемости соответствовал показателю смертности, вследствие чего рост численности населения резко прекратился [3]. Эту ситуацию назвали «русским крестом», на графиках динамики показателей естественного населения кривая смертности пересекается рождаемости. Затем, после 1992 г., началось постепенное ежегодное превышение количества умерших над количеством родившихся. По ситуация сложилась демографов, данная незавершенности процессов модернизаций в России после распада СССР и, соответственно, напряжённой социально-экономической обстановки.

Начиная с 2006г., наметилась тенденция в динамике снижения смертности населения Томской области, в 2009г. И естественного прироста был положительным. В 2009г. ситуация "русского креста" повторилась. Начиная с 2010г., рождаемость стала постепенно превышать смертность. В 2014г. коэффициент рождаемости составил 13,7 рождений на 1000 населения, коэффициент смертности – 11,7, что на 15% рождаемости. меньше показателя Такая закономерность в 1990-2014гг. повышении прироста населения естественного прослеживалась и для Сибирского федерального округа (СФО). При этом, вся Центральная Россия, а также многие субъекты РФ в 2014 году испытывали естественную убыль населения [6].

Также показателем демографического благополучия является младенческая смертность, которая за последние 24 года соответствовала, примерно, данным СФО с общей тенденцией к понижению (рис.2). Основными причинами смерти детей в возрасте до одного года чаще всего являются состояния в перинатальном периоде (54,4 %), врожденные аномалии (17,8 %), симптомы и неточно обозначенные состояния (11,9 %), травмы и отравления (8,9 %) [1]. Период с 2007г. до 2014г. выделяется как наиболее показательный в снижении младенческой смертности на территории Томской области.

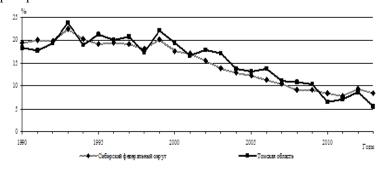


Рис. 2. Младенческая смертность в период 1990-2013 гг. (показатель на 1000 родившихся живыми). Составлено с использованием данных [2]

Одним из определяющих факторов, влияющих на демографические показатели, является здоровье населения. В динамике показателей заболеваемости выявлена тенденция роста заболеваемости с диагнозом, установленным впервые в жизни (рис 3.). Первичная заболеваемость с 2000г. увеличилась с 805,3 до 1014,7 пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, на 1000 населения в 2013г. [5]. В структуре первичной заболеваемости населения Томской области большая часть приходится на болезни органов дыхания, травмы и отравления, болезни мочеполовой системы, инфекционные и паразитарные болезни, болезни глаза и его придаточного аппарата.

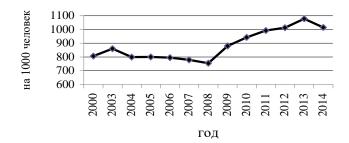


Рис.3. Заболеваемость населения (зарегистрировано пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, на 1000 человек населения). Составлено с использованием данных [5]

Среди причин смерти населения за последние 10 лет ведущее место постоянно занимали болезни системы кровообращения, новообразования, болезни органов пищеварения, органов дыхания и от инфекционных и паразитарных болезней (табл.) [5].

В структуре смертности трудоспособного населения области ведущие места занимают эти же причины смерти, только на первое место выходят травмы и отравления (29.5%), на второе — болезни системы кровообращения (28,9%), на третье — новообразования (16%).

Еще одним из важных показателей демографической характеристики являются миграционные процессы населения (рис. 4).

С 2005г. и до 2011г. в Томскую область, по сравнению с периодом 1997-2004гг., увеличился приток иностранных и внутрироссийских мигрантов, что, скорее всего, обусловлено увеличением престижности томских вузов и приездом студентов, а также привлекательностью общей социально-экономической ситуации в области в данный период [9].

Демографические характеристики населения определяются экологическими, социальными и экономическими факторами.

Таблица. Коэффициенты смертности по основным классам причин смерти (число умерших на 100 000 человек населения) [5]

Причины смерти от	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.
новообразовани й	204,8	213	216,5	222,7	219,4	214,3	219,9	212,4	205,7	205,1
болезней системы кровообращения	677,4	615,1	596,2	617,5	619,7	612,7	573,9	528,5	519,6	515,5
болезней органов дыхания	70,1	60	57,1	53	57,9	45,5	57,4	54,9	64,8	67
болезней органов пищеварения	74,1	73	65,2	66	66,6	66,1	58,7	67	62,5	79,5
инфекционных и паразитарных болезней	23,4	18	17	16,1	17,6	14	13,1	13,7	15,3	19,1



Рис.4. Миграционный прирост населения Томской области (1997-2012гг.). Составлено с использованием данных [2,4]

На территории Томской области наблюдается устойчивая тенденция сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [1]. Это связано с уменьшением добычи нефти и газа предприятиями нефтегазодобывающего комплекса реализацией программ утилизации попутного нефтяного газа. Последние годы обеспеченность населения безопасной и безвредной питьевой водой находится на уровне 60-65%, но, вместе с тем, в 2014 г. в Томской области для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения эксплуатировалось водопровода, 81,3 % их не отвечали санитарным требованиям из-за отсутствия зон санитарной охраны и обязательного водоочистных установок [5]. В 2014 г. в водоемы было сброшено 367,20 млн ${\rm M}^3$ сточных вод, что на 3,71 млн ${\rm M}^3$ меньше, чем в 2013 г.; с 2005 г. этот показатель уменьшился на 170,6 млн ${\rm M}^3$.

Радиационную обстановку в Томской области в основном формируют радионуклидов ИЗ атмосферы, обусловленные проведенными ядерными испытаниями на полигонах других субъектов РФ; загрязнение радионуклидами в результате эксплуатации заводов Сибирского химического комбината и хранилищ радиоактивных отходов, а также аварии [1]. Последние 15 лет мощность дозы гамма-излучения в населенных пунктах на территории Томской области находилась в пределах колебаний естественного радиационного фона и составляла от 6 до 13 мкР/ч, при средних значениях 7—10 мкР/ч. Радиационная обстановка на следе загрязнения, в результате аварии на Сибирском химическом комбинате в апреле 1993 г., нормализовалась. Содержание радионуклидов в пищевых продуктах, питьевой воде, почве, атмосферном воздухе находятся в пределах нормы.

Все виды отходов потребления и производства, но в разной степени, оказывают негативное экологическое влияние на состояние природных компонентов. С 1990 г. по 2001 г. объем отходов составлял, примерно, 1500 тыс. т. в год, с 2002 г. до 2009 г. сократился до 641 тыс. т [1]. В период 2009 - 2014 гг. объемы отходов вновь возросли до 1101,4 тыс. т. По состоянию на 2014 г., было образовано 771 тыс. т отходов промышленности и 330,4 тыс. т отходов потребления.

По состоянию атмосферы, поверхностных и подземных вод, территория области относится к зоне с повышенной степенью экологической опасности [1,8]. Экологические факторы могут оказывать опосредованное влияние на некоторые заболевания, но, в первую очередь, на детские патологии, младенческую смертность, а также болезни органов дыхания, кровообращения и пищеварения, которые занимают ведущее место в структуре общего заболевания населения.

На демографические показатели оказали влияние социальные программы, утвержденные государством и разрабатываемые в области.

Например, на увеличение рождаемости направлена программа «материнский капитал», начавшая действовать с 1 января 2007 года, дающая право семьям, родившим или усыновившим последующих детей, на государственную материальную поддержку [10]. На снижение смертности детей при рождении и в первый год жизни способствовало открытие в 2010 году в городе Томске «Областного перинатального центра», оснащенного уникальным медицинским оборудованием, отвечающим самым современным требованиям [11]. С 2012 программа «Диспансеризации работает населения», способствующая профилактическому осмотру и раннему выявлению заболеваний взрослого населения.

Таким образом, демографическая ситуация Томской области с начала 90-х годов и до 2008г. имела явно выраженные признаки демографического кризиса, но затем сменилась незначительным, но стабильным повышением показателей естественного прироста населения, снижением младенческой смертности, которые могут быть в значительной степени обусловлены региональными социально-экономическими причинами и усложняются местными природными и экологическими условиями.

Учитывая большую площадь Томской области, различную социоэколого-экономическую ситуацию в каждом муниципальноадминистративном образовании, дальнейший анализ демографических характеристик и состояния природной среды необходимо проводить на основе критериев ранжирования и зонирования [9].

- 1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2014 году» / Гл. ред. С.Я. Трапезников. Томск: Дельтаплан, 2015. 156 с.
- 2. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс]. URL: https://www.fedstat.ru/indicator/data.do?id=31166 (дата обращения: 03.01.2016).
- 3. Капицын В.М, Герасименко О.А., Андронова Л.Н. Демографические контрасты России // Стратегия устойчивого развития регионов России . 2014. №24. C.156-160.
- 4. Пугачёва Е.Е. Основные демографические характеристики населения Томской области // Демографическая ситуация центральных районов России и реализация концепции демографической политики Российской Федерации: Мат. Всерос. межвед. научно-практ. конф. Воронеж, 2008. С. 125-127.
- 5. Томская область в цифрах, 2015: Крат.стат.сб./Томскстат Томск, 2015. 254 с.
- 6. Тындик А.О, Борисова С.С. География рождаемости в России [Электронный ресурс] // Демоскоп Weekly : [сайт]. URL: http://demoscope.ru/weekly/2015/0635/tema01.php (дата обращения: 03.01.2016).
- 7. Федеральная служба государственной статистики. Методологические пояснения [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/metod/met-dem.htm (дата обращения: 20.02.2016).
- 8. Экологические проблемы регионов России. Томская область. Информационный выпуск №6 / Гл. ред. Ю.А. Арский. М.: ВИНИТИ, 2000.-192 с.

- 9. Эмбрехт Р.В. Роль образовательной миграции в демографическом развитии Томской области (2000-2009 гг.) // Вестник Том. гос. ун-та. 2011. № 348. C.76-79.
- 10. Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. N 256-ФЗ «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // Система ГАРАНТ: [сайт]. URL: http://base.garant.ru/12151286/#ixzz40sGJYzmI (дата обращения: 16.02.2016).
- 11. Департамент здравоохранения Томской области: [электронный ресурс]. URL: http://zdrav.tomsk.ru/ (дата обращения: 16.02.2016).

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ БОЛЬШОГО ВАСЮГАНСКОГО БОЛОТА

Н.Е. Патрушева

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – к. г. н., доцент Ю.А. Харанжевская

Болота — это уникальный природно-естественный комплекс, где три ключевые его составляющие: переизбыток влаги, торфонакопление и характерная растительность обуславливают взаимосвязанное существование компонентов экосистемы в целом.

На планете болота встречаются повсеместно: от тропиков до районов вечной мерзлоты [2], но наибольшее распространение они получили в лесной зоне Северного полушария. Несмотря на то, что болота занимают лишь 3,5 % поверхности суши [1], они играют колоссальную роль в экологическом балансе Земли.

Болота являются источником множества исключительных ресурсов: торфяной промышленности, лесным, сельским и охотничьими угодьями, поставщиком лекарственного сырья и местом отдыха местных жителей. Они обладают высоким эндемичным разнообразием растений и животных.

Большое Васюганское болото (БВБ) расположено на площади 53 тысячи ${\rm кm}^2$ на территории четырех областей, в пределах Обь-Иртышского междуречья.

Вначале на этой территории образовались 19 отдельных болот, которые за 10 тысяч лет объединились в один болотный массив, продолжающий заболачивание региона и по сей день.

Экологическая, или так называемая *«средообразующая»* [3], функция болот состоит из газорегуляторной, климатической, геохимической, геоморфологической, ресурсно-сырьевой, а также почвы, флоры и фауны.

Газорегуляторная функция болота заключается в том, что оно продуцирует кислород, как и большая часть экосистем Земли.

Специфичность болот обусловлена незамкнутым круговоротом веществ: растения обогащают атмосферу кислородом и усваивают углекислый газ, изымая его из планетарного цикла углерода и консервируя на тысячи лет в торфяниках.

По данным А.А. Титляновой, скорость приращения углерода в торфах Западной Сибири варьирует от 15 до 65 г/м 2 год, что приводит к ежегодной аккумуляции 5-20 млн. тонн углерода в торфяных болотах.

Болотные массивы препятствуют распространению «парникового эффекта», их, как и лес, называют «лёгкими планеты». Баланс между потоками метана и углекислого газа (главных составляющих атмосферного воздуха, регулирующих проявления «парникового эффекта») обуславливает «вклад» болотного региона в потенциальное потепление климата планеты.

Климатическая функция болот характеризуется их мощным стабилизирующим воздействием на формирование водного и теплового балансов региона.

Обладая низким альбедо и высоким содержанием влаги, болота аккумулируют тепло и становятся источниками местных тепловых потоков. Обладая этим свойством, болотные экосистемы являются гидроклиматическими барьерами на пути передвижения воздушных масс. Поэтому в этой зоне минимально проявляются кратковременные засухи, весенние и осенние заморозки. Торфяная залежь естественных торфяных болот обладает хорошей теплопроводностью, способна быстро аккумулировать и отдавать тепло в окружающую среду, увлажняя воздух.

Геохимическая функция. Формирование болота в отрицательных элементах рельефа определяет систематическое поступление в него твердых и растворимых продуктов с поверхностного слоя коры выветривания; вместе с атмосферными, поверхностными и подземными волами.

Синтез новых веществ, перераспределение химических элементов внутри торфяных залежей, концентрация и аккумуляция химических элементов, поступающих в болотные массивы извне, геохимический вынос химических элементов за пределы болот — все это главные геохимические процессы в неосущенных болотах [4].

Геоморфологическая функция болота проявляется в сохранении под слоем торфа первичных форм рельефа, протекающих одновременно с формированием сглаженных, специфических форм болотной поверхности [3].

Ресурсно-сырьевая функция. Ценность БВБ заключается в стратегических запасах пресной воды (около 400 м^3) и торфа (доказанные залежи превышают 1 млрд тонн). На западе БВБ ведется разработка месторождений нефти, на востоке — залежей торфа, на юге находятся

земельные сельскохозяйственные угодья, на севере планируется разработка месторождений железной руды.

Флора и фауна. БВБ обеспечивает сохранение генофонда видов животных, птиц и растений, в том числе редких исчезающих, «краснокнижных». Таким образом, экосистема болота повышает общее биологическое разнообразие рассматриваемого района. Помимо постоянно живущих животных на болотах, отмечаются остановки многих перелетных птиц и животных для временного отдыха, размножения и сбора корма. На болоте произрастают ценнейшие лекарственные растения, такие как вахта, сабельник, аир, багульник, таволга, грибы и ягоды: клюква, брусника, черника [1].

Наличие торфяных ресурсов открывают перспективы развития предприятий в таких областях, как: топливная, строительная, агропромышленная, химическая и медицинская.

Существенную экологическую угрозу состоянию этого планетарного фильтра биосферы представляют нефтедобыча и падающие ступени ракетносителей, загрязняющие территорию остатками гептила.

Из выше приведенного описания становится ясно, что БВБ представляет собой не только уникальный природный феномен региона, но и выступает таковым для России и планеты в целом. Осуществляемые болотом функции являются исключительными и незаменимыми, поэтому единственным способом сохранения этого природного наследия может быть образование в его пределах биосферного заповедника [5]. Сибирские ученые выступали с предложением создать заповедную зону на территории Васюганского болота еще в конце 50-х годов. Однако, придать болоту исключительный статус заказника ЮНЕСКО пока не удалось.

- 1. Болота Западной Сибири. Книга-альбом / Сост. и текст Инишева Л.И. Томск: Томский ЦНТИ, 2007. 62 с.
- 2. Гидрология: учебное пособие / Сост. В.А. Михеев. Ульяновск: УлГТУ, 2010.-200 с.
- 3. Земцов В.А., Инишева Л.И. Болота Западной Сибири их роль в биосфере / Под ред. А.А. Земцова. Томск: ТГУ, СибНИИТ, 2000. 72 с.
- 4. Инишева Л.И. Болотоведение: учебник для вузов. Томск: Изд-во ТГПУ, 2009. 210 с.
- 5. Земцов А.А., Савченко Н.В. Современное геоэкологическое состояние Васюганского болотного массива [Электронный ресурс]. URL: http://e-lib.gasu.ru/konf/biodiversity/2010/48.pdf (дата обращения 12.02.2016г.)

VI. ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

ОЦЕНКА ПОЧВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САЙЛЮГЕМ»

А.А. Бакулин, Д.И. Гуляев, А.А. Модоров Горно-Алтайский государственный университет Научные руководители - к.г.н., доцент А.В. Каранин, д.г.н., профессор М.Г. Сухова

Горные страны отличаются от равнинных значительным превышением скорости распространения изменений от одного компонента к другому, от одной территории к смежной. С одной стороны, этот факт становится латентным стимулятором проникновения людей в самые труднодоступные уголки горных стран, с другой — главным фактором в выборе режима охраны.

Почвы являются особенным природным объектом, где формируется органо- минеральные соединения. Именно почва высвобождает энергию, запасенную в горных породах и минералах, и передает её другим природным компонентам. Уникальное природное образование — гумус формирует свойства почв, характер взаимодействия с минеральным и органическим веществом.

Для оценки значимости и чувствительности почв использовалась ландшафтная карта [1], которая содержит представительную информацию о почвах территории парка совместно со сведениями о почвообразующих породах. Это позволяет объективно оценить степень нарушенности почв природными процессами эндогенного и экзогенного характера.

Почвенный покров территории парка весьма неоднороден. В наиболее высоких его частях располагаются маломощные примитивные почвы [2]. Они наиболее чувствительны ко всем видам воздействия. Повышение температуры, равномерное увлажнение на участках с благоприятным рельефом способствует расширению почвенного покрова, усложнению его структуры, повышению плодородия в конечном итоге. Это длительный процесс, результаты которого будут отчетливо фиксироваться в будущем. Соответственно, необходимо сохранение существующих почв в верхних ярусах национального парка. Важность высокогорных почв определяется использованием их всеми обитателями этой зоны и также в качестве резерва роста почвенного покрова.

Это определило распределение баллов при оценке значения и чувствительности почвенного покрова национального парка «Сайлюгем». Нужно подчеркнуть, что вся территория национального парка представляет большую ценность с точки зрения почвенного потенциала всей территории Центрального и Юго-Восточного Алтая. Кроме того, для высокогорий Алтая характерна высокая степень мозаичности, поэтому

границы имеют характер условных зон, где преобладает тот или иной тип почв, но присутствие иных не исключено.

Для проведения оценки использовалась трехбалльная шкала, наибольший балл -3. Наибольшее значение для сохранения потенциала парка в части биоресурсов (почва — важнейшая их база) имеют те области, из которых происходит поступление вещества и энергии. Гляциальные области наименее затронуты антропогенной деятельностью, что определяет их как области наибольшего естественного потенциала. Это проявляется, в частности, в активной перестройке рельефа и растительного покрова. Особое место в этом процессе принадлежит почвенному покрову. Почва является продуктом взаимодействия почвообразующих пород и климата; почва меняет рельеф. Наиболее высокие области получили балл 3.

По мере снижения гипсометрических отметок почвенный покров увеличивает мощность, усложняется его строение, повышается плодородие, но снижается скорость изменений и влияния на рельеф. Такие области получали два балла. В эту категорию попадали ландшафты, существующие на лесных почвах.

Один балл получали почвы, распространенные в долинах и котловинах. Они имеют большое значение для всех видов хозяйственной деятельности (рис. 1).

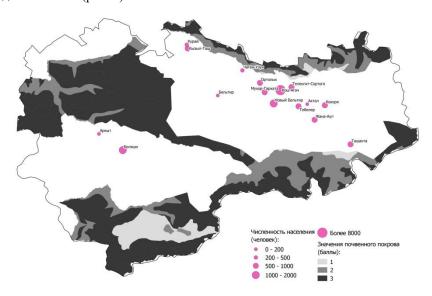


Рис.1. Значение различных типов почв для существования национального парка «Сайлюгем» [2]

При оценке чувствительности почв использовалась та же трехбалльная шкала. Максимальный балл — 3 получали территории, на которых распространены менее чувствительные почвы. Максимальный балл получали те территории, где распространены наиболее устойчивые почвы (рис. 2).

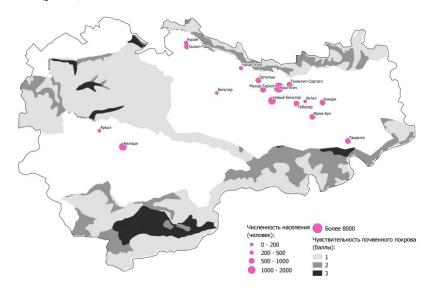


Рис. 2. Чувствительность к внешним воздействиям различных типов почв на территории национального парка «Сайлюгем» [2]

Схема распространения неблагоприятных процессов почти полностью совпадает с представленными схемами. Высокогорные области, где распространены маломощные тундровые почвы, наиболее сильно подвергаются воздействию экзогенных и эндогенных геологических процессов.

Отсутствие почвенного покрова или его малая мощность процессов провошируют активизацию склоновых при изменении погодных условий. Например, дожди ливневого характера вызывают плоскостной сток, что ведет к выносу мелкообломочного материала со склонов к подножью, что ухудшает условия существования растений на Многолетнемерзлые склонах V подножья склонов. распространенные на склонах высокогорной зоны определяют проявление солифлюкции, крипа и пр. В долинах и котловинах происходит засоление почв, морозное отседание по берегам рек и озер.

Таким образом, территория национального парка подвержена проявлению экзогенных геологических процессов, часто они являются

неблагоприятными. Среди эндогенных процессов на первом месте стоят землетрясения. Вся территория Юго-Восточного и Центрального Алтая относится к области высокой сейсмической активности. Территория парка полностью располагаясь в этих физико-географических провинциях, также относится к зоне высокой сейсмической активности. Риск проявления неблагоприятных последствий землетрясений возрастает по мере роста приуроченности территорий к зонам глубинных разломов [3].

Литература

- 1. Ландшафты Алтая (Республика Алтай и Алтайский край) масштаб 1:500 000. Авторы: Черных Д.В., Самойлова Г.С. Институт водных и экологических проблем СО РАН (г. Баранул), МГУ им. М.В. Ломоносова
- 2. Экологически ориентированное планирование землепользования в Алтайском Регионе. Кош-Агачский район / Ю.М. Семенов, В.Г. Бабин, Н.А. Кочева и др. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. 131 с.
- 3. Геологическая карта Республики Алтай / С.И. Федак, Ю.А. Туркин, В.А. Кривчиков и др. $-1:500\,000$. Министерство Природных ресурсов РФ, ФГУП «ВСЕГЕИ», ФГУП «Горно-Алтайская ПСЭ». $2004\,$ г.

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ КАРКАСЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО

Е.Е. Малай

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель - к. г. н., доцент Н.М. Семёнова

Город Кемерово расположен на юго-востоке Западной Сибири, в северной части Кузнецкого угольного бассейна, на обоих берегах реки Томь, при впадении в нее реки Искитим (рис. 1). Правобережная часть города связана с левым берегом двумя автомобильными и одним железнодорожным мостами. Территория города Кемерово находится в пределах увалисто-холмистой равнины севера Кузнецкой котловины, в лесостепной полосе южной части Западной Сибири [6].

Город Кемерово образован 9 мая 1918 года (27 марта 1932 года, согласно Постановлению Президиума ВЦИК, переименован из Щегловска в Кемерово) [5].

Административно город разделён на правобережную и левобережную часть рекою Томь. В левобережной части находятся Заводский, Центральный, Ленинский районы и жилой район Ягуновский, Пионер; на правом берегу расположены: Рудничный, Кировский районы, жилой район Кедровка и Промышленновский, город-спутник «Лесная Поляна».

Город Кемерово - крупный промышленный, административный и культурный центр Кемеровской области, узел шоссейных и

железнодорожных линий.

В городе функционирует международный аэропорт. Через город Кемерово проходят автомобильная трасса федерального значения - М-53 «Москва - Иркутск» и железная дорога «Топки – Барзас» Западно-Сибирской железной дороги. С Транссибирской магистралью железнодорожная станция Кемерово связана через станцию Юрга [6].



Рис. 1. Город Кемерово [8]

Особая проблема территориальной охраны природы состоит в том, что небольшие изолированные природные сообщества обречены на неизбежную деградацию.

Они могут существовать неопределенно долго, выполняя свои средообразующие функции, если образуют так называемый природный каркас, под которым мы понимаем экологически непрерывный комплекс (систему) природных сообществ, не испытывающий отрицательных последствий фрагментации ландшафта, благодаря своим большим суммарным размерам и высокой интенсивности информационного и вещественно-энергетического взаимодействия между сообществами [2,3]. Поддержание (восстановление) природного каркаса - задача, решаемая формированием экологического каркаса: система функционально взаимосвязанных природных территорий каркас), (природный защищенная необходимыми правовыми нормами [4].

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, генеральный план развития города (рис. 2) является основным документом планирования градостроительного развития в целях создания благоприятной среды жизнедеятельности и устойчивого развития города, обеспечения экологической безопасности и сохранения природы и культурного наследия [1].

В основу проектных решений генерального плана положен многофункциональный экономический профиль города. Кемерово является развитым центром добывающей и перерабатывающей

промышленности с высокой долей химической промышленности и энергетики, а также центром научно-исследовательской и финансовоорганизационной деятельности [5].

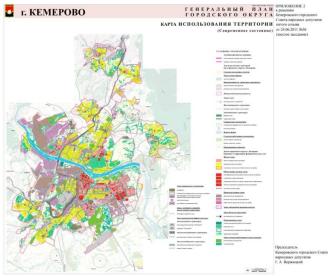


Рис. 2. Генеральный план города Кемерово [5]

На фоне природного каркаса формируется каркас, созданный человеческим обществом — демоэкономический каркас, состоящий из индустриальных, коммерческих, деловых центров, жилых массивов, связывающих их транспортных магистралей [7]. Функционирование демоэкономического каркаса неизбежно оказывает негативное воздействие на природный, который теряет свою целостность, в результате чего появляется опасность нарушения экологического баланса территории.

Ослабить антропогенное воздействие на природные комплексы и установить компромисс между природным и демоэкономическим каркасом поможет создание экологического каркаса территории, который понимается как территориальная компенсационная система, состоящая из непрерывной сети участков с различным режимом природопользования [2]. Основное назначение экологического каркаса территории города – воссоздание и поддержание целостности природного каркаса территории, защита его от негативного воздействия демоэкономического каркаса, обеспечение устойчивого развития городской среды [4]. Формирование экологического каркаса осуществляется путём оптимального размещения территорий с различными режимами природопользования и координации

деятельности природопользователей.

Экологический каркас города Кемерово включает территории с менее жесткими ограничениями их использования: природные территории (лесные и лесопарковые массивы, естественные незастроенные долины рек и ручьев); озеленённые территории (парки, сады, бульвары и скверы, памятники садово-паркового искусства и ландшафтной архитектуры, а также озеленённые территории жилых зон (кварталов), объектов общественного, производственного и коммунального назначения и другие созданные элементы, искусственные специально лля воздействия техногенных объектов на природную среду. В принципе, любые незанятые искусственными покрытиями и строениями участки могут также считаться потенциально резервными территориями экологического каркаса, в том числе, пустыри, охранные зоны различного назначения с ограниченным доступом и т.п.

Поскольку, за основу экологического каркаса берется существующая сеть охраняемых территорий, очень удобно начинать формирование каркаса с выделения этой сети. Полученная таким образом основа каркаса должна быть дополнена и расширена с учетом природных особенностей и антропогенной освоенности территории [7].

В экологический каркас следует включить различные виды нарушенных земель, составляющих, так называемый, реставрационный фон, с целью их восстановления. Кроме того, расширение площади каркаса должно осуществляться за счет дополнительного создания там, где это необходимо, элементов, выполняющих буферную и компенсационную функцию относительно техногенных объектов, входящих в состав демоэкономического каркаса. Помимо нейтрализации вредных воздействий, эти территории помогут связать элементы экологического каркаса в единую систему [2].

- 1. Градостроительный кодекс $P\Phi$. Статья 24. Подготовка и утверждение генерального плана поселения, генерального плана городского округа. Москва: Проспект, КноРус, 2015. 37 с.
- 2. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. М., Мысль, 1978. 295 с.
- 3. Тивяков С.Д., Мартынов Ф.А. Формирование экологического мировоззрения: (социально-экономический аспект) : в помощь лектору, пропагандисту. - Новокузнецк., 1987. 38 с.
- 4. Тишков А.А. Охраняемые природные территории и формирование каркаса устойчивости // Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. М., 1995. С. 94 107.
- 5. Генеральный план города Кемерово. Положение о территориальном планировании. [Электронный ресурс] // Кемерово: официальный сайта

администрации города. URL: kemerovo.ru/gorod/generalnyj_plan_goroda_kemerovo.html (дата обращения март 2016 г.)

- 6. Общая характеристика города Кемерово [Электронный ресурс] // Кемерово: официальный сайта администрации города. URL: kemerovo.ru/gorod/ (дата обращения март 2016 г.)
- 7. Катаева А.В. Формирование экологического каркаса как принцип устойчивого развития городской среды. [Электронный ресурс] // Сетевой научно-теоретический журнал «Архитектон: известия вузов». 2012. №38. URL: archvuz.ru/2012_22/41 (дата обращения март 2016 г.)
- 8. Подробная карта Кемерово [Электронный ресурс] // Яндекс. Карты: [сайт] . URL: yandex.ru/maps/64/kemerovo/ (дата обращения март 2016 г.)

ЛАРИНСКИЙ ЛАНДШАФТНЫЙ ЗАКАЗНИК НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ФАКТОР РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Д.А. Павлова

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – к. г. н., доцент Л.Б. Филандышева

В настоящее время развитие туризма становится общероссийской задачей и является важным для каждого субъекта Российской Федерации. В этом плане Томская область (ТО) ярко выделяется многообразием своих природоохранных территорий, среди которых особое место занимает Ларинский ландшафтный заказник (ЛЛЗ).

Туристско-рекреационный потенциал ЛЛЗ на территории ТО в данной работе рассматривается как с позиции развития на его территории экологического туризма, так и познавательного, с учетом рационального использования его ресурсов.

Сейчас это особенно важно, т.к. в 2013 г. произошел инцидент, связанный с нарушением при выдаче областным департаментом участка ЛЛЗ частной фирме ООО «Спортивный круглогодичный комплекс «Том-Ски Альпы». Фирма предполагала строительство горнолыжного курорта со всей необходимой инфраструктурой, но проверка показала, что при предоставлении в аренду части ЛЛЗ не учтено соответствие предполагаемого техногенного вмешательства пелям задачам образования заказника. На данный момент строительство горнолыжного комплекса на территории ЛЛЗ не ведется [1].

Этот случай подчеркивает острую необходимость нахождения «золотой середины» в использовании туристско-рекреационного потенциала ЛЛЗ, при которой будет обеспечена и его сохранность, как

уникальной природоохранной территории, так и его аттрактивность по отношению к потенциальным туристам.

Государственный региональный ЛЛЗ (рис. 1) является особо охраняемой природной территорий (ООПТ) Томской области. Его ценность заключается, в первую очередь, в уникальности ландшафтных условий краевой части Западно-Сибирской равнины и хорошей сохранности природных комплексов.



Рис. 1. Ларинский заказник [2]

Цель создания ЛЛЗ – сохранение уникального природного ландшафта, поддержание экологического баланса в правобережье р. Томи, подверженному значительному антропогенному воздействию, сохранение памятников природы и истории [3].

Территория ЛЛЗ является переходной от равнинной южной тайги к отрогам Кузнецкого Алатау. Это в достаточной степени отвечает условиям ландшафтной репрезентативности и отражает особенности структуры ландшафтного покрова южнотаежного типа [4], что отличает Ларинский заказник от других участков коренных ландшафтов на юге Томской области и Западной Сибири в целом.

Заказник располагается в южной части Томского района Томской области в 35 км от г. Томск между деревнями Вершинино и Батурино (рис. 2).

Площадь заказника составляет 1686 га; площадь охранной зоны - 6576 га [6].

Территория Ларинского заказника представляет собой живописный природный уголок, обладающий высоким рекреационно-познавательным потенциалом. Наибольший интерес представляет расширенное днище долины р. Тугояковка, где ранее была расположена д. Ларино. Это одно из немногих мест отдыха на юге Сибири с эффектом «дикого» природного окружения.

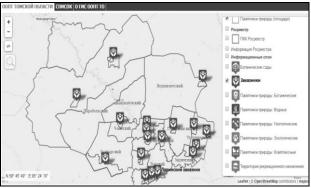


Рис.2. Местоположение Ларинского заказника на карте Томской области [5]

На этой уникальной территории произрастают и проживают многие, внесенные в Красную книгу, виды растительного и животного мира. Среди животных и птиц наибольший интерес представляют лоси, глухари, рябчики, тетерева, куропатки, перепела, ондатры, белки, зайцы-беляки, норки, а также некоторые виды водоплавающих птиц. Произрастают многие виды хвойных деревьев, характерные для тайги: сосны, ели, кедры, иногда пихты; встречаются также и лиственные деревья: березы, дубы. Нижний ярус представлен мхами, клюквой, черникой, голубикой.

Что касается, фауны, то здесь обитают ставшие редкими в Томской области рысь, косуля, бобр, барсук; под охраной находится популяция серого сурка, у этих грызунов здесь проходит северная граница их ареала обитания.

На территории Ларинского заказника располагается 2 родника с чистой питьевой водой, которые особенно популярны среди любителей экологического туризма: «Звёздный ключ» и «Капитоновский родник», вода которых очень полезна для здоровья.

В геологическом отношении здесь также есть привлекательные для туристов объекты, а именно: дайки. Дайка — это пластинообразные вертикально стоящие геологические тела, представленные диабазами, долеритами, монцонитами и гибридными породами, которые сформировались на территории Томской области в пермо-триасовое время [7].

Ежегодно территорию Ларинского заказника посещают более 5 тысяч туристов [8]; действуют детские лагеря «Горизонт» и «Эколог», созданные с целью экологического образования и воспитания детей. Также действует эколого-просветительская тропа, которая начинается у «Ларинской дайки» и заканчивается у «Капитоновского родника».

Особую роль в сохранении на территории Ларинского заказника уникальных природных комплексов играет охранная зона Ларинского

заказника, позволяющая увеличить территорию с регулируемым режимом природопользования до 8141,9 га. Наличие охранной зоны вокруг заказника тем более актуально, поскольку ядро заказника занимает зависимое положение во вмещающей ландшафтной системе, его границы изрезаны и на основном своем протяжении соприкасаются с землями интенсивного хозяйственного использования. В основу организации охранной зоны положены принципы грамотного экологически безопасного природопользования, а не прямого запретительства.

В настоящее время в ОГБУ «Облкомприрода» разработаны несколько вариантов однодневных маршрутов экскурсионного обслуживания посетителей, которые могут проводиться в периоды с середины июня по октябрь. Целесообразный размер экскурсионной группы -8-10 человек с учетом рекреационной нагрузки на территорию [7].

Таким образом, организация туристско-рекреационной деятельности на территории ЛЛЗ должна осуществляться по строгому, проработанному плану, который будет обеспечивать гармоничное «сотрудничество» человека и природы.

- 1. Сибтерра: [сайт]. URL: http://sibterra.info/News/2013/7/25/zakaznik (дата обращения 03.02.2016 г.)
- 2. Материалы ОГБУ «ОБЛКОМПРИРОДА» [Электронный ресурс] // ОГБУ «ОБЛКОМПРИРОДА»: [сайт]. URL: http://www.green.tsu.ru/ogu/
- 3. Ларинский заказник [Электронный ресурс] // ОГБУ «ОБЛКОМПРИРОДА»: [сайт]. URL: http://green.tsu.ru/upload/File/oopt/larinskiy.pdf (дата обращения 12.12.2015 г.)
- 4. Госкомитет по Высшей школе Министерства науки РФ ТГУ НИИ ББ. Проект государственного ландшафтного заказника областного значения «Ларинский». Томск, 1995. 133 с.
- 5. Перечень особо охраняемых природных территорий Томской области по состоянию на 31.12.2015 года [Электронный ресурс] // Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области: [сайт]. URL: Режим доступа: http://green.tsu.ru/dep/1302.html (дата обращения 12.12.2015 г.)
- 6. ООПТ Томской области [Электронный ресурс] // Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области: [сайт]. URL: http://green.tsu.ru/oopt/ (дата обращения 12.12.2015 г.)
- 7. ОГБУ «ОБЛКОМПРИРОДА». Материалы экологического обследования государственного регионального ландшафтного заказника «Ларинский» и его охранной зоны в целях реорганизации ООПТ и её охранной зоны в соответствии с действующим законодательством / ОГБУ «ОБЛКОМПРИРОДА». Томск, 2012. 123 с.

8. Новости в Томске [Электронный ресурс]. URL: http://news.vtomske.ru/news/62192.html# (дата обращения 12.03.2016 г.)

ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ АЛТАЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

В.В. Певчев

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель - к. г. н., доцент Н.М. Семёнова

Заповедники — особо охраняемые природные территории, где максимально сохраняется первозданная природа, фоновые ландшафты. При виде подобных участков человек восторгается красотой и суровостью природы. Поэтому, именно эстетическая оценка пейзажа Алтайского заповедника стала темой данной работы. В исследовании была поставлена цель: доказать эстетическую привлекательность Алтайского заповедника. Для достижения этой цели было проведено анкетирование и выполнен анализ полученных опросных данных на предмет эстетической красоты пейзажа различных участков Алтайского государственного природного биосферного заповедника.

Исследования выполнялись в период летних производственных практик, проходивших на базе Алтайского заповедника в 2013-2014 гг. Эстетическая оценка пейзажей Алтайского заповедника проводилась при участии автора в составе комплексных экспедиций. Работы велись в окрестностях пос. Яйлю Турочакского района (2013 г.) и кордона Беле вдоль рек Чит и Чири на территории Улаганского района (2014 г.) Республики Алтай.

Обследовано 10 участков у посёлка Яйлю и 4 участка между кордонами Беле и Чири. Работы выполнялись маршрутным методом с остановками для описания площадок. В районе пос. Яйлю исследовались ландшафты горно-таёжного типа, в районе кордона Беле - субальпийского пояса.

Полевые исследования включали общее описание ландшафта, выявление и характеристика типичных растительных сообществ, выявление ярусной структуры сообществ, определение доминантов и эдификаторов в древесном и кустарниковом ярусах, закладывание и описание геоботанических площадок размером 10х10 м для оценки экологического состояния и степени нарушенности напочвенного покрова. В ходе полевого обследования территории также выполнялось фотодокументирование типичных и уникальных пейзажей, формирующих эстетические свойства ландшафтов Алтайского заповедника.

В период камеральной обработки данных была составлена сводная таблица, характеризующая геоботанические особенности обследованных

площадок. Описательные материалы совокупности В фотоиллюстративным материалом послужили базой исходной ДЛЯ последующего проведения анкетирования предмет восприятия эстетической красоты пейзажей различных vчастков Алтайского заповедника и разработки бланков специальных анкет.

На основе данных этой таблицы и иллюстрирующих ее фотоматериалов были составлены опросные листы для последующей работы с населением по выяснению эстетического восприятия обследованных нами участков Алтайского заповедника. В процессе подготовки к процедуре анкетирования была использована методика Фроловой, неоднократно использовавшаяся для проведения эстетической оценки ландшафтов в разных регионах России и позволяющая получить хорошие и достоверные результаты [1,2].

Опросы проводились среди населения, никогда не бывавшего в Алтайском заповеднике. В основном, это были студенты, выпускники томских вузов и граждане Томска. Каждый опрашиваемый получал анкету, которая представляла собой пакет тематически разрозненных анкет, заполняемых в определенной последовательности. Кроме того, каждому респонденту предлагалось указать свои личные данные, а именно – дату рождения, пол, сведения об образовании.

Общее число опрошенных составило 50 человек. Среди них: 31 мужчина и 19 женщин. Средний возраст опрошенных составлял 22 года. В числе опрошенных были 5 человек со средним образованием, 25 – с незаконченным высшим, 20 – с высшим образованием.

Каждому опрашиваемому предлагалось оценить 14 участков по 7-ми балльной шкале. Оценка эколого-эстетических свойств пейзажа предлагала оценку пейзажей по следующим шкалам: «однообразный — разнообразный», «дисгармоничный — гармоничный», «обычный — экзотичный», «некрасивый — красивый», «опасный — безопасный», «нарушенный — ненарушенный». Эмоциональная оценка пейзажа проводилась по следующим категориям: «чувство страха — радость», «раздражение — умиротворение», «угнетенность — душевный подъем», «уныние — восторг».

Затем на основе обработки результатов балльных оценок по двум описанным выше шкалам для каждого оцениваемого участка вычислялось среднее арифметическое, медиана и мода. Максимальные значения среднее арифметических показателей наблюдаются для участков субальпийских лугов (зона В, участки 2, 3).

Причиной подобного распределения оценок являются:

1.) краевой эффект, обнаруженный социологами США у человека; для живых организмов подобный краевой эффект является тенденцией увеличения разнообразия на границах зон; для человека краевые ландшафты инстинктивно наиболее привлекательны эстетически;

- 2.) пейзажное разнообразие;
- 3.) психофизическое влияние цветовой гаммы на человека; графа «умиротворение» довольно высока у фотографий с синими и голубыми цветами, показывающих озеро и безоблачное небо и т.д.;
- 4.) композиционное устройство пейзажа; наиболее высокие оценки получили снимки не с фронтальной, а с объёмной и глубинно-пространственной композицией;
- 5.) лесистость ландшафта; характерно, что при большой эстетической роли лесной растительности, чисто лесные ландшафты обычно менее привлекательны, чем частично залесенные; в целом, с пейзажно-эстетической точки зрения, считается оптимальной степень лесистости территории 30-50%; в доказательство мы видим, что на участках 53-54 дремучая тайга не так ценится, как разряженный пихтач участка 33;
- 6.) наличие водных объектов в ландшафте, которые определяют своеобразный характер пейзажа; для абсолютного большинства людей водные объекты являются непременным атрибутом эстетически привлекательного ландшафта, в частности, Телецкое озеро настраивало на романтический лад, душевный подъём;
- 7.) девственность данных ландшафтов; заповедник граничит с пос. Яйлю, но на территории заповедника мы не обнаружили никаких нарушений, кроме выпаса скота; объекты, на юге озера посещаются крайне редко, в основном сотрудниками заповедника.

Таким образом, мы доказали эстетичность пейзажей Алтайского заповедника.

Благодарю за поддержку студентов Томска. Без Вашей поддержки в виде заполненных анкет эта работа не была бы возможна!

- 1. Беляева С.А., Струман В.И. Ландшафты Удмуртии, их эстетическая ценность и потенциал эколого-экономической конфликтности [Электронный ресурс] // Вестник Удмуртского университета. 2006. 11. С. 15 27. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/landshafty-udmurtii-ihesteticheskaya-tsennost-i-potentsial-ekologo-ekonomicheskoy-konfliktnosti (дата обращения 28.10.2015 г.)
- 2. Саранча М.А. Визуально-эстетическая ценность ландшафтов Удмуртии: оценка с использованием ГИС [Электронный ресурс] // Географический вестник. 2010. №2. С. 20 -25. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/vizualno-esteticheskaya-tsennost-landshaftov-udmurtii-otsenka-s-ispolzovaniem-gis (дата обращения 28.10.2015 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРКИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Л.О. Полещук

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – к. г. н., доцент Л.С. Косова

Одной из наиболее эффективных категорий особо охраняемых природных территорий (ООПТ) являются национальные парки. Национальный парк — особая форма организации охраняемых природных территорий, где совмещаются задачи сохранения природных и историкокультурных объектов с организацией активного познавательного отдыха [5]. В отличие от других категорий ООПТ, национальные парки открыты для туристов на большей части своей территории. Во всем мире они пользуются огромным спросом, так как в них сосредоточены в нетронутом виде уникальные природные и культурно-исторические объекты в сочетании с развитой инфраструктурой для отдыха.

В настоящий момент повсеместно наблюдается возрастание антропогенной нагрузки на естественные ландшафты. Связано это, прежде всего, с тем, что человечество нерационально использует природные ресурсы (минеральные, топливно-энергетические, лесные, водные, земельные и др.). К тому же, неразумно размещает производство, в результате чего, большая часть населения Земли концентрируется в переосвоенных в природно-ресурсном отношении территориях. Все эти причины породили ряд глобальных экологических проблем: изменение климата, истощение озонового слоя, опустынивание, вырубка лесов, дефицит пресной воды и т.д. Человечество в своем стремлении улучшить качество жизни, переступила грань допустимого развития, за которой обозначилась всеобщая экологическая проблема – изменение качества окружающей среды. Сегодня мы можем окунуться в природу разве что в нетронутых уголках планеты, которых осталось не так много. Именно поэтому, в большинстве стран мира люди стали больше внимание уделять защите окружающей среды. Процессом отдыха приходится управлять, чтобы сохранить уникальность и первозданность природы для будущих поколений. Во всем мире большая часть отдыхающих проводит свое свободное время в национальных парках [1].

Мировая история развития национальных парков насчитывает более ста лет. Идея их создания принадлежит американцам. Первым таким парком стал Йеллоустонский, основанный 1 марта 1872 г в США. Российская же сеть достаточно молода. В нашей стране национальные парки появились лишь в конце 80-х гг. 20-го века. В Сибири первые

подобные парки возникли в 1986 г. - Прибайкальский и Забайкальский. В настоящее время в Сибири создано 8 национальных парков: Забайкальский, Прибайкальский, Тункинский, Шушенский бор, Алханай, Шорский Сойлюгемский и Чикой, суммарная площадь которых составляет 32443,91 км² (0,19 % от площади страны или 0,26 % от площади Сибири). Они расположены в пределах 6 субъектов Российской Федерации: Республика Бурятия, Иркутская область, Красноярский край, Забайкальский край, Кемеровская область и республика Алтай, при этом, их основная доля приходится на Восточную Сибирь.

Туристско-рекреационный потенциал включает себя два взаимодополняющих друг друга понятия: туристский потенциал, под которым понимается вся совокупность природных, исторических и социально-экономических предпосылок для организации туристской деятельности на определенной территории, и рекреационный потенииал совокупность природных культурных И оказывающих положительное влияние на человеческий организм и обеспечивающих путем сочетания физических и психических факторов восстановление работоспособности человека [3]. Следуя из определения, становится ясно, что рекреационный потенциал является естественной, а туристский – антропогенной составляющей. Для успешного развития туризма на какой-либо территории требуется комплексное сочетание этих составляющих.

Сибирь – обширный географический район в восточной части России, ограниченный с запада Уральскими горами и на востоке водораздельными хребтами, идущими вдоль Тихого океана; в географическом плане она делится на Западную и Восточную Сибирь. В административнотерриториальном плане Сибирь охватывает весь Сибирский федеральный округ и часть Дальневосточного (Республика Саха).

Все существующие национальные парки Сибири расположены в горных областях высотной поясности. Климат в горах меняется с высотой, при подъеме на 1 км температура понижается, в среднем, на 5-6 °С; с каждым километром уменьшается давление воздуха, он становится все чище, а солнечная радиация увеличивается. Горы имеют большое разнообразие почв и климата, поэтому в горах большое разнообразие растительности. Сибирь обладает огромным разнообразием зональных и интразональных ландшафтов (болота Западной Сибири), что, в свою очередь, отразилось на численности и видовом разнообразии флоры и фауны этих территорий. Животный и растительный мир региона довольно разнообразный, о чем свидетельствует тот факт, что территория находится на границе таежной Сибири и пустынно-степной Центральной Азии.

В Сибири встречаются почти все основные экосистемы северного полушария с уникальными растительными и животными сообществами, включающими выходцев сибирской тайги, зональной тундры, памирских

высокогорий, маньчжурских прерий, джунгаро-туранских пустынь, лугов и лесов европейских равнин [2].

С рекреационной точки зрения, наиболее значимыми парками являются байкальские - Прибайкальский, Забайкальский и Тункинский. В пределах Прибайкальского парка хорошо выражены все характерные для Сибири высотные пояса растительности: горные тундры, альпийские луга, редколесья, а также темнохвойные и светлохвойные леса и степи. На побережье Байкала произрастает большинство эндемиков западной части Байкала. Особую ценность представляют находящиеся на территории парка три орнитологические территории международного значения — «Остров Ольхон и Приольхонье», «Южно-Байкальский миграционный коридор» соколообразных, «Исток и верхнее течение р. Ангара».

Наиболее значимым рекреационным объектом в Забайкальском парке является Чивыркуйский залив. Он далеко вдается в сушу и относится к самому живописному из всех байкальских заливов. Не менее значим Баргузинский залив, прибрежная зона которого представлена древними береговыми песчаными валами. Для научного туризма большой интерес представляют рельеф и растительность полуострова Святой Нос.

Тункинский парк расположен между двух великих озер Азии — Хубсугулом, на западе, и Байкалом, на востоке. У западной границы парка находится самая высокая вершина Восточной Сибири — Мунку-Сардык (3491 м). Долину часто называют «Краем сибирских нарзанов» из-за обилия целебных источников, которые по своим целебным свойствам не уступают знаменитым водам Кавказа и Карпат. В парке встречается большое количество природных объектов, представляющих огромный интерес. Многие из них объявлены памятниками природы и требуют к себе бережного отношения [4].

Национальные парки занимают особое место в системе ООПТ, во многом, благодаря их природной и культурно-исторической комплексности. Одной из главных задач парков является не только сохранение природных объектов, но и сохранение и восстановление культурно-исторических объектов, что закреплено в действующих федеральных законах.

Культурно-исторический потенциал любого парка выражен в его историческом наследии. Одним из богатейших в культурно-историческом плане парком Сибири является Прибайкальский национальный парк. По количеству археологических памятников он превосходит любой другой парк Сибирского региона. Их полный перечень включает более 1000 объектов. Главным образом, они сосредоточены на острове Ольхон: древнейшие городища, остатки каменных стен, каменные могилы и пр., есть великолепные образцы древней культуры и искусства. Мировую известность получили наскальные рисунки на белом мраморном утесе Саган-Заба.

Тункинский парк является крупнейшим по площади и населенности парком Сибири. Тункинская земля богата памятниками истории, относящиеся к эпохе неолита. Здесь проходили шелковые, чайные, золотые и множество других путей. В годы Великой Отечественной войны здесь проходили скотопрогонные дороги из Монголии. В настоящее время в парке созданы туристские маршруты по этим древним тропам, которые открывают туристам интересные памятники истории и культуры.

Достаточно много памятников культуры и истории в национальном парке Шушенский бор. Прежде всего, это остатки Саянского острога, который был построен казаками в 1718 г. для того, чтобы закрепить за русскими территорию Присаянья. Одним из старинных поселений предгорий Саян является село Шушенское. Недалеко от него находится участок с археологическими памятниками освоения человеком долин Енисея в бронзовом и железных веках - Мачеркина горка. Здесь находились поселения человека афанасьевой, татарской, таштыкской оборонительного сохранились остатки государства «кыргызов» – крепость «Омайтура». Шушенское – это место политической ссылки декабристов, революционно-демократического движения в России, народовольцев. Здесь же в период ссылки жил и работал В.И.Ленин. В 1970 г. был открыт музей «Сибирская ссылка В.И.Ленина», благодаря которому Шушенское получило известность не только в нашей стране, но и за ее пределами. Только за последние 5 лет его посетило более миллиона человек [4].

Таким образом, культурно-историческое наследие национальных парков Сибири также значимо для туризма, как и природное. В настоящее время сибирские парки стали все более и более ассоциироваться с национальным наследием, национальной гордостью и достоянием. Некоторые парки (в районе озера Байкал) во второй половине 90-х гг. 20 века были включены в Список Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО. Сибирь — регион, богатый рекреационными ресурсами, интенсивно развивающийся и перспективный для развития туризма.

- 1. Бобров Р.В. Все о национальных парках. М.: Изд-во «Молодая гвардия», 1987. 222 с.
- 2. Веселин Б.В. Управление природными ресурсами в национальных парках. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2001. 77 с.
- 3. Кусков А.С. Туристское ресурсоведение. М.: Академия, 2008. 208 с.

- 4. Кусый И.А. Национальные парки России. Урал и Сибирь. М.: Изд-во «Вокруг Света», 2007. 205 с.
- $5.\,\mathrm{O6}$ особо охраняемых природных территориях Российской Федерации. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. // Сборник руководящих документов по заповедному делу. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2000. С. 14-34.

VII. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА КУСТОВОЙ ПЛОЩАДКЕ № 25 КАТЫЛЬГИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

А.С. Дворецкая

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – к. г.-м. н., доцент В.С. Чувакин

Экологический мониторинг является информационной основой для широкого спектра природоохранной деятельности. Полученные данные используются для оценки состояния окружающей среды, принятия управленческих решений и научных исследований. Мониторинг включает в себя этапы сбора, анализа данных, прогнозирования и принятия управленческих решений [1].

Рассмотрим, как поставлена организация экологического контроля на территории кустовой площадки №25 Катыльгинского месторождения, в пределах которого были проведены инженерно-экологические работы в связи с перспективностью территории в отношении нефти и газа.

Экологический мониторинг посвящен изучению окружающей среды перед строительством кустовой площадки, а также выявлению возможных загрязнителей, приводящих к ущербу во время строительства. Предметом исследования являются компоненты окружающей среды: подземные воды, почвогрунты и атмосферный воздух [2].

Довольно серьезные последствия вызывают техногенные воздействия в результате прокладки нефтепровода. При этом нарушаются почвенногрунтовые и гидрогеологические условия, происходит деградация естественного и создание антропогенного рельефа. Также происходит нарушение естественного теплового баланса грунтов, что приводит к просадочным явлениям и пучению грунта. Механическое нарушение растительного покрова приводит к разрушению почв, горных пород и ускорению поверхностной эрозии.

Организация производственно-экологического контроля территории начинается со сбора всего имеющегося материала о геологическом строении, гидрогеологических и геокриологических условиях района работ.

Маршрутные наблюдения при инженерно-экологических исследованиях предшествуют другим видам полевых работ и выполняются после сбора и анализа всех имеющихся материалов о природообразующих факторах. Данные наблюдения выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния геологической среды и подземных вод и включают в себя:

- обход территории и составление схем расположения промышленных предприятий, свалок, полигонов твердых бытовых отходов, шлако- и хвостохранилищ, отстойников, нефтехранилищ и других потенциальных источников загрязнения;
- выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков загрязнения;
 - отбор проб грунтов и подземных вод.

На объекте был произведен отбор в количестве семи проб: четыре объединенные пробы для оценки степени их химического загрязнения, два образца проб почвы на определение агрохимических показателей и одна проба подземной воды на определение содержания загрязняющих веществ. Также были получены данные, характеризующие фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

По результатам исследования территории под застройку на кустовой площадке N25 было установлено:

- в атмосферном воздухе превышение ПДК вредных газов не выявлено;
- панализ почв на химическое загрязнение оценивается как допустимый;
- анализ воды на химическое загрязнение оценивается как допустимый;
- уровень внешнего гамма-излучения на площадках не превышает уровня природного радиационного гамма-фона, присущего данной местности;
 - площадка под застройку является полностью пригодной.

Таким образом, экологическая обстановка на кустовой площадке №25 Катыльгинского нефтяного месторождения для строительства нефтедобывающего объекта является благоприятной.

- 1. Горшков М.В. Экологический мониторинг: Учеб. пособие. Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. 313 с.
- 2. Экологический мониторинг: шаг за шагом / Е.В. Веницианов, Виниченко В.Н., Гусева Т.В. и др./ Под ред. Е.А. Заика. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003.-252 с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАКОВИННЫХ АМЁБ В ПОЧВАХ ПОД ХВОЙНЫМИ ДЕРЕВЬЯМИ

Ю.А. Зенкова

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники Научный руководитель – Т.В. Денисова

Раковинные амёбы это одни ИЗ немногих почвенных беспозвоночных. которые являются первичными деструкторами целлюлозы и лигнина. Они принимают участие в гумификации трудноразложимых сортов гумуса в лесных почвах. Кроме того. функциональную роль тестацей рассматривают как важный фактор, определяющий темпы биотрансформации и синтеза минералов в современной динамике таёжных лесов. Представители этой группы нанофауны активно заселяют верхние органогенные и органоминеральные горизонты почв лесных и луговых местообитаний, достигая во многих из них высоких значений численности, биомассы и видового разнообразия.

Раковинные амёбы среди почвенных простейших организмов являются одним из самых удобных объектов для почвенно-зоологических исследований, что связано с наличием твёрдой раковинки, сохраняющейся в почве даже после отмирания самой амёбы и дающей сведения не только о таксономическом статусе организма, но и о составе жизненных форм и экологических групп в локальной фауне. Во многих работах отмечается, что тестацеи тяготеют к хорошо увлажнённым регионам, предпочитая местообитания с низкими темпами разложения органического вещества [1].

Целью данной работы являлось изучение видового разнообразия раковинных амёб под хвойными деревьями.

1. Район, материал и методы исследования

Для сбора образцов были выбраны биотопы с разной степенью увлажнения. Исследование проводилось в течение мая 2015 года. Всего обработано 8 качественных и количественных проб.

Для исследования микростанциального распределения раковинных амёб была собрана почва под елью и сосной (табл. 1). Образцы были взяты с расстояниями от ствола дерева 20, 40, 60 и 80 сантиметров.

Участок	рН	Влажность полевая, %	
ель	5,46	32	
сосна	5,41	34	

Таблица 1. Некоторые характеристики исследуемых почв

Для выявления таксономического состава и количественного учёта тестацей готовили водную суспензию почвенного образца. Суспензия приготовляется из 100-200 мг субстрата с 20-25 мл воды и оставляется на несколько часов для размокания почвенных частиц. Затем суспензию взбалтывают в течение 10 мин. Крупные комочки почвы разрушают с помощью препаровальной иглы, затем суспензию набирают в медицинский шприц 0,05 мл и наносят каплю на предметное стекло. Взвесь просматривают под микроскопом с обычным (х 10) или водно-иммерсионным (х 40) объективом.

Семейства тестацей идентифицировали по определителям почвенных и пресноводных раковинных амёб (табл.2) [2, 3].

Все расчёты проводили при помощи программ MS Excel 2010.

На территории, где происходил забор проб, не было обнаружено мохово-лишайниковых покрытий. Присутствует редкий травяной ярус, подлесок отсутствует.

Таблица 2. Видовой состав и встречаемость раковинных амёб на исследуемых биотопах

Вид	Ель	Сосна
Centropyxis aerophila Deflandre, 1929	++	++
Centropyxis austriaca Laminger, 1971	+	+
Centropyxis constricta Deflandre, 1929	+	-
Centropyxis chardezi, Stepanek, 1928	+	-
Centropyxis marsupiformis Deflander, 1929	+	+
Cyclopyxis eurystoma Deflandre, 1929	+++	++
Cyclopyxis kahli <i>Deflandre</i> , 1929	+	+
Plagiopyxis declivis Thomas, 1955	+	+
Plagiopixis penardi Thomas, 1958	+	+
Euglypha laevis Perty, 1849	+	+
Corythion dubium Taranek, 1881	++	+
Trinema lineare Penard, 1890	+	+
Nebela retorta Stepanek, 1953	+	-
Всего	13	10

Примечание. «+++»- доминирующие виды; «++» - субдоминирующие виды.

Заключение

В изучаемых почвах (табл. 1) было обнаружено 13 видов раковинных амёб, относящихся 5 родам (табл. 2). Наибольшее видовое разнообразие в почвах под елью — 13 видов. Наибольшее число видов отмечено для рода Centropyxis - 7 видов, или 53% от общего числа видов.

Из анализа данных, представленных в таблице 2, следует, что видовой состав раковинных амёб в почвах под сосной и елью значительно не

отличается, так как биотопы, на которых находились деревья, были на небольшом расстоянии друг от друга. Однако, количество видов под сосной незначительно меньше, что связано с меньшим количеством травяного яруса, чем у ели.

Литература

- 1. Булатова У.А. Почвенные раковинные амебы (Rhizopoda, Testacea) Бакчарского и Каргасокского районов Томской области // «Старт в науку»: Сб. материалов 56-й научной студенческой конференции биологопочвенного факультета Томского государственного университета, 23–27 апреля 2007. Томск, 2007. С. 5–6.
- 2. Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. Почвенные раковинные амебы и методы их изучения. М.: Изд-во МГУ, 1985. 90 с.
- 3. Гельцер Ю.Г., Корганова Г.А., Алексеев Д.А. Определитель почвообитающих раковинных амёб. М.: Изд-во МГУ, 1995. 88 с.

ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ Г. СТЕПНОГОРСК И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

А.С. Зюбин

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – д. г. н., профессор Н.С. Евсеева

Окружающая среда для человека выступает обычно как природноцелое. состоящее ИЗ взаимосвязанных техногенных объектов и явлений, воздействующих на жизнь, здоровье, хозяйственную деятельность и отдых людей. Обобщающее представление об окружающей среде как природно-техногенном целом методологически принципиально для уяснения и упорядочения пространственно-временной геоэкологических геоэкологической информации, в том числе 0 «территориально-человеческом измерении» процессах, [3]. настоящему времени достаточно хорошо разработаны различные подходы и методы оценки экологического состояния территории как на основе отдельных компонентов (атмосфера, вода, почва, биота), так и ландшафта в целом [2]. Однако, в настоящее времени оценка влияния хозяйственной деятельности человека на окружающие ландшафты изучена весьма неравномерно, не является исключением и территория Северного Казахстана, в том числе территория города Степногорска и его окрестностей.

Город Степногорск был основан 6 апреля 1964 года с целью освоения урановых месторождений. Позже, на базе этих месторождений был построен горно-химический комбинат, его основная деятельность - это обогащение урановой руды. Затем были построены другие предприятия: биохимический комбинат, в котором велась разработка и производство

биологического оружия; химический завод (производство фосфатных удобрений) и т.д. Деятельность названных предприятий оказала влияние на территорию г. Степногорск и его окрестностей.

Исследуемый регион расположен в пределах северной части Казахского мелкосопочника в 180 км к северо-востоку от г. Астана. Это денудационная равнина с абсолютными высотами 280-350м над уровнем моря.

Климат резко-континентальный, годовая амплитуда температур достигает 70° С. Среднегодовое количество осадков составляет 250-300 мм. Территория дренируется пересыхающим руслом реки Аксу, в окрестностях расположен ряд мелких озер. Город располагает сетью внутригородских дорог, дорог промзоны и дорог, связывающих город с поселками и промзоной. Общая протяженность городских дорог с твердым покрытием - 48,5 км.

За годы освоения региона рельеф территории существенно изменён хозяйственной деятельностью человека. Площадь города Степногорска, в котором проживает 66543 человек, составляет 15836 га, в том числе площадь промышленной зоны - 8690 га (удалена от города на расстояние от 4 до 24 км в северо-восточном направлении); сельскохозяйственные угодья занимают 129238 га, из них: пашни - 2786 га; многолетние насаждения - 333 га; залежи - 13899 га; сенокосы - 234 га; пастбища - 111086 га; огороды - 900 га. Помимо всего, проведено отчуждение земель с целью создания радиоактивного отстойника площадью 800 га, а также площадки для отвалов золото-обогатительной фабрики, золоотвалов ТЭЦ и хвостохранилищ уранового карьера.

С целью оценки влияния промышленных предприятий на почвы и поверхностные отложения автором в течение производственной практики (лето 2015г.) был произведен отбор проб на 8 участках исследуемой территории (рис.1):

- 1. хвост Маныбайского карьера;
- 2. северо-восточный борт Маныбайского карьера;
- 3. отвал золотоизвлекательной фабрики;
- 4. 1 км восточнее от отвала в сторону поселка;
- 5. 8 км северо-восточнее отвала золотоизвлекательной фабрики;
- 6. район дач;
- 7. 7-й микрорайон г. Степногорск;
- 8. 4-й микрорайон г. Степногорск.



Рис. 1. Места отбора проб

Все пробы были исследованы в центре коллективного пользования Томского государственного университета «Аналитический центр геохимии природных систем» лаборатория минералогии и геохимии.

Анализируя результаты спектрального анализа содержания тяжелых металлов в почвах исследуемой территории, можно сделать вывод: наблюдается повышенное содержание химических элементов Cr, Co, Zn, Ni, Cu, Pb, превышающее ПДК во всех пробах (табл.1).

Особенно выделяются участки: 1 - хвост Маныбайского карьера, 2 - северо-восточный борт Маныбайского карьера, 3 - отвал золотоизвлекательной фабрики; превышение ПДК по Рb наблюдается в двух точках: хвост Маныбайского карьера, 7-й микрорайон города

Степногорска. Таким образом, выявлено значительное влияние Маныбайского карьера на почвы и горные породы промышленной зоны и территорию города Степногорска, которое влечет за собой опасные последствия. Происходит накопление тяжелых металлов в почве и образование высокотаксичных металлосодержащих соединений. Тяжелые металлы и их соединения способны вмешиваться в метаболические процессы живых организмов вызывая ряд различных заболеваний.

Таблица 1. Содержание химических элементов [1]

Элемент	Cr	Co	Zn	Ni	Cu	Pb
ПДК	6,0	5,0	23,0	4,0	3,0	32,0
1 участок	48	19	160	57	90	75
2 участок	48	16	91	50	120	14
3 участок	65	15	71	41	170	14
4 участок	40	12	55	42	30	12
5 участок	18	-	37	28	14	15
6 участок	45	13	46	30	21	32
7 участок	69	13	65	34	46	58
8 участок	18	-	39	33	10	29

- 1. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почвах и допустимые уровни их содержания по показателям вредности [Электронный ресурс] // Закон Прост. Правовая консультационная служба: [сайт]. URL: http://www.zakonprost.ru/content/base/part/281930 (дата обращения 10.03.2016 г.)
- 2. Сваричевская З.А. Геоморфология Казахстана и Средней Азии. Ленинград : Издательство Ленинградского университета, 1965. 296 с.
- 3. Скрипко В.В. Оценка эколого-геоморфологического состояния Приобского плато на основе бассейнового анализа: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. Барнаул, 2013. 22 с.

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР ХМАО-ЮГРЫ

Л.Н. Казанцева, Ю.В. Казанцев

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

С развитием нефтегазового комплекса возникла необходимость наблюдений за состоянием природной среды в зонах интенсивной эксплуатации месторождений. В Ханты-Мансийском автономном округе наблюдения осуществлялись федеральными (XMAO) такие региональными службами, непосредственно также недропользователями. В 2011 году система наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участков недр приобрела современный вид. Постановление Правительства ХМАО-Югры от 23 декабря 2011 года №485-п определяет требования к размещению и количеству постов мониторинга, периодичности отбора проб, перечню измеряемых показателей [1].

Сбор, обработку, анализ и подготовку информации о результатах мониторинга на лицензионных участках недр обеспечивает Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений ХМАО-Югры

Мониторинг поверхностных вод — один из важнейших разделов экологического мониторинга. Общеизвестно, что химический состав природных вод является индикатором состояния геосистем прилегающего водосборного бассейна. Неслучайно количество ежегодных измерений качества поверхностных вод сопоставимо (а зачастую и превышает) суммарное количество измерений всех остальных природных сред.

Пункты мониторинга поверхностных вод организуются на водоёмах и водотоках, подверженных техногенному загрязнению (контрольные пункты); кроме того, создаются пункты наблюдений на относительно незагрязнённых водоёмах и водотоках (фоновые пункты) этого же лицензионного участка. Количество пунктов мониторинга в автономном округе со временем изменяется, но соотношение контрольных и фоновых сохраняется на протяжении ряда лет, примерно, 1:4, то есть, около 20% постов — фоновые, 80% - контрольные.

Без преувеличения можно сказать, что в автономном округе действует крупнейшая региональная сеть экологического мониторинга, насчитывающая более 1700 постов и сотни тысяч измерений. Это позволяет оценить современное состояние экосистем и прогнозировать экологические последствия нефтедобычи.

Действующие нормы предусматривают контроль 19 параметров качества природных вод: pH, БПК5, концентрации металлов, солей, органических веществ, токсичность.

Большое количество измерений обусловлено не только числом постов и широким перечнем исследуемых компонентов, но и периодичностью отбора проб. В течение года на каждом посту пробы отбираются не менее трёх раз в разные гидрологические фазы — в начале половодья, в летнеосеннюю межень, перед ледоставом — и анализируются по полному перечню показателей. На реках Обь, Иртыш и крупных реках первого порядка дополнительно проводится отбор проб в зимнюю межень. Кроме того, ежемесячно с начала половодья и до ледостава в контрольных пунктах мониторинга проводится отбор проб воды для определения хлоридов и нефтепродуктов, как приоритетных загрязняющих веществ. Таким образом, количество измерений хлоридов и нефтепродуктов в течение года почти в два раза больше других показателей. Так, например, в 2014 году концентрации хлоридов и нефтепродуктов измерялись по 8852 раз, а прочих компонентов только по 4737 раз.

В.И. 2014-2015 годах ΑУ «НАЦРН им. Шпильмана» проанализировал результаты мониторинга природных осуществляемого недропользователями в период с 2009 по 2014 год. Анализ качества поверхностных вод за этот период выполнен на основе более чем 560 тысяч измерений. Проанализирована динамика показателей 19 компонентов за 6 лет в целом по ХМАО-Югре, а также в разрезе 9 административных районов за 6 лет и 9 вертикально-интегрированных сравнение нефтяных компаний за 6 лет. Отдельно проведено концентраций компонентов в фоновых и контрольных точках.

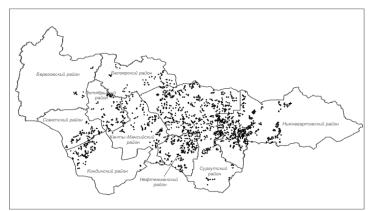


Рис. 1. Расположение постов мониторинга поверхностных вод в административных районах XMAO-Югры

В исследуемый период (2009-2014) экологический мониторинг выполняли 60-79 предприятий-недропользователей на 269-312 участках недр. Ежегодно проводилось от 82 805 до 102 243 измерений. Наибольшее количество измерений выполнено в 2010 году — более 102 тысяч, наибольшее число постов и предприятий — в 2012 году, наибольшее число участков и наибольшее количество водных объектов обследовано в 2014 году.

В 2014 году обследованы поверхностные воды на 312 участках недр. Анализ проведён по данным, предоставленным 69 предприятиями, которыми было проведено 98 202 измерения качества поверхностных вод, в том числе 93488 измерений химического состава и 4714 исследований токсичности. Обследовано не менее 840 водных объектов более чем в 1700 точках (табл. 1).

Год	Количество водотоков и водоёмов (не менее)	Количество предприятий	Количество лицензионных участков	Количество пунктов мониторинг	Количество измерений
2009	718	65	269	1906	98882
2010	714	62	283	1819	102243
2011	713	60	277	1787	82805
2012	586	79	301	2376	87066
2013	784	59	287	1798	91931
2014	840	69	312	1704	98202
Итого					561 129

Таблица 1. Количество объектов, исследованных в 2009-2014 гг.

В целом, по ХМАО-Югре, исследования 2014 года показали, что природные воды в большинстве своём слабо-кислые или нейтральные, с низким содержанием солей, характеризуются чрезвычайно высоким содержанием металлов — железа, марганца, меди, цинка. По показателю биологического потребления кислорода воды округа в большинстве своём характеризуются как «слабозагрязнённые» (2-3 мгО₂/дм³), но превышения экологического норматива немногочисленны (5%). В 2014 году не зафиксировано превышения ПДК нитратов и сульфатов. Более половины (53%) всех исследованных образцов были загрязнены ионом аммония, средняя концентрация которого в 2014 году составила 0,8 мг/дм3, снизившись по отношению к измерениям прошлых лет. Большинство исследованных образцов поверхностных вод содержали железа в количествах 1-20 ПДК, марганца — 1-10 ПДК, в 14 % проб превышена ПДК никеля, в 64% - ПДК меди, в 18% - ПДК свинца, в 53% - ПДК цинка. Как и в прежние годы, отмечается несоответствие экологическим

нормативам большого количества проб по таким показателям как рН (61% проб), концентрация иона аммония (53% проб), железа (98%), марганца (90%), меди (64% проб).

В соответствии с ГОСТ 17.1.2.04—77, по показателю сапробности большая часть исследованных в 2014 году образцов природных вод ХМАО-Югры относится к категории «загрязнённые» по содержанию фосфатов и иона аммония, к категории «слабозагрязнённых» по показателю БПК и к категории «чистых» по содержанию нитратов.

Обширная сеть мониторинга, большое количество постов и высокая периодичность отбора проб позволили собрать огромный массив фактических данных о качестве поверхностных вод ХМАО-Югры за несколько лет. Именно большое количество измерений нивелирует погрешности, которые могут возникать в процессе пробоотбора и анализа образцов. Поэтому полученная информация даёт уникальную возможность оценки качества вод ХМАО-Югры. Проанализировав данные мониторинга поверхностных вод, удалось выявить сезонную различия, содержания компонентов. связанные местоположением водных объектов, географически, как И относительно объектов промышленной инфраструктуры.

Разные оценки с применением комплексных индексов и интегральных показателей характеризуют воды округа как «загрязнённые» либо «умеренно загрязнённые». Причиной этого является, как правило, высокое содержание типоморфных элементов, в частности, металлов. В то же время, некоторые вещества, например, соли, содержатся в поверхностных водах округа в очень малых количествах. Для объективной оценки разработать качества необходимо региональные нормативы сравнение с ПДК содержания ряда компонентов, для которых непоказательно, вследствие природных особенностей. В частности, для рН, хлоридов, нитратов, сульфатов - ниже существующих нормативов, для железа, марганца, меди, цинка, ионов аммония – выше. Это позволит объективнее оценивать качество вод на разных территориях ХМАО-Югры.

Литература

1. Правительство Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. Постановление от 23 декабря 2011 г. №485-п «О системе наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участокв 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» (в ред. Постановления Правительства ХМАО-Югры от 21.03.2014 N 98-п) [Электронный ресурс]. URL: http://www.prirodnadzor.admhmao.ru/upload/iblock/9b3/485_p.pdf (дата обращения 01.03.2016г.)

АВТОНОМНЫЕ МЕТЕОСТАНЦИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА МИКРОЛАНДШАФТОВ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

П.С. Куракова

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – к. г. н., доцент М.А. Волкова

Полноценная охрана заповедных территорий невозможна без контроля метеорологических параметров. Для мониторинга территорий необходимо знать климат данной местности, а также его изменение. Незнание процессов, происходящих на заповедных территориях, может во многом усложнить выполнение задач заповедника. Знание и понимание этих процессов позволяет оперативно принять меры по обеспечению сохранения видов животных и растений.

Летом 2015 года автономные специализированные метеостанции устанавливались в Хакасском и Баргузинском заповедниках с целью изучения микроклимата и анализа возможности установки различного вида оборудования.

В Хакасском заповеднике, расположенном в Ширинском районе Республики Хакасия, вблизи озёр Иткуль и Шира, проводилось тестирование мобильной метеостанции в рамках комплексного эксперимента ИМКЭС СО РАН.

Для исследования использовалась автоматическая специализированная атмосферно-почвенный измерительный комплекс (рис. 1), позволяющий измерять температуру и относительную влажность воздуха на высотах 0,2 и 2 метра, атмосферное давление, скорость и направление ветра, количество осадков, приходящую и отражённую солнечную радиацию, а также температуру поверхности почвы и температуру, влажность почвы на глубине 10 см. Комплекс работает автономно в непрерывном режиме; дискретность измерения составляет 1 мин [1].

В Баргузинском заповеднике, находящимся в Республике Бурятия, были поставлены две автоматические специализированные метеостанции: в посёлке Давша (рис. 2) и в верховьях реки Давши (рис. 3).

Характеристики, измеряемые метеостанцией, представлены в таблице 1.

Анализировались возможности установки и специфики различного оборудования на территории заповедника.

Для полноценного мониторинга территории реального заповедника, зачастую сочетающего на ограниченной территории большое разнообразие ландшафтов, необходима сеть автономных автоматических метеостанций с высоким пространственным и временным разрешением, работающих в он-лайн режиме.



Рис.1. Атмосферно-почвенный измерительный комплекс



Рис.2. Автоматическая специализированная метеостанция в поселке Давша



Рис.3. Автоматическая специализированная метеостанция в верховьях реки Давши

Таблица 1. Характеристики метеостанции

Наименование характеристики	Диапазон	Погрешность
Температура грунта, 3 датчика	-55+ 50 °C	не более ±0.2 °C
Температура воздуха, 2 датчика	-55+ 50 °C	не более ±0,3 °C
Влажности воздуха, 2 датчика	0 100%	не более ±3,5 %
Скорость ветра	0,9 78 м/с	не более ±5 %
Направление ветра	0 360°	не более ±7 %
Количество жидких осадков	0 1000 мм/ч	не более ±5 %
Высота снежного покрова	02 м	не более ±5 см
Атмосферное давление	50115 кПа;	±1 кПа; 7,5
	375862 мм.рт.ст.	мм.рт.ст.
Рабочие температуры блока	-40 +50°C	
регистратора:		

На текущий момент появилась техническая возможность реализации недорогих специализированных автономных метеостанций, чем и занимается группа лаборатории геоинформационных технологий ИМКЭС.

Литература

1. Кураков С.А. Система автономного мониторинга состояния окружающей среды // Датчики и системы. - 2012. - № 4 (155). - С. 29-32.

ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В РАЙОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОАО «КИРОВСКИЙ ЗАВОД» (СПБ)

Мамонова Л.Ю

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель — д. г. н., профессор Г.К. Парфёнова

В настоящее время изменение окружающей среды городов становится все более агрессивным. Одной из важнейших проблем городов является загрязнение атмосферного воздуха различными веществами, выделяемыми в результате деятельности промышленных предприятий. Зачастую, выбросы загрязняющих веществ превышают предельно допустимые нормы, что приводит к ухудшению здоровья населения, которое напрямую зависит от качества атмосферного воздуха, которым оно дышит [2].

Целью работы стало исследование загрязнения атмосферного воздуха в результате деятельности предприятия «Открытое акционерное общество (ОАО) «Кировский завод»» и влияние загрязняющих веществ на здоровье детского населения в Кировском районе города Санкт-Петербург.

В качестве материалов для работы были использованы данные, содержащиеся в отчетах по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с 2012 по 2014 годы [3] и информационный бюллетень «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Кировского административного района» [1].

Поступление загрязняющих веществ с 2012 по 2014 годы от ОАО «Кировский завод» представлено на рисунке 1.

Учитывая то, что ПДВ (предельно допустимые выбросы) для диЖелеза триоксида равняется 0,04 т/год, для этанола — 5 т/год и для толуола — 0,6 т/год [4], получаем, что в 2012 году выбросы диЖелеза триоксида превышали ПДВ в 4 раза, но в период с 2013 по 2014 годы, в результате мероприятий по снижению вредных веществ в атмосферу, выбросы уменьшились и не превышали ПДВ. Вредные вещества в виде этанола и метилбензола не превышают ПДВ в Кировском районе в рассматриваемый период (2012-2014гг).

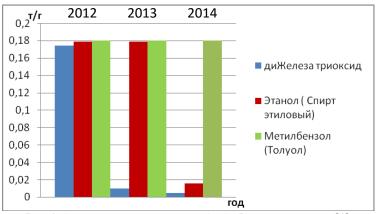


Рис. 1. Загрязняющие вещества от ОАО «Кировский завод» [1]

Влияние данных загрязняющих веществ на здоровье детского население в основном отражается в болезнях органов дыхания, в болезнях кроветворных органов, болезнях системы а также В кровообращения [1]. Получается, что уровни заболеваемости болезнями дыхания являются основными В формировании заболеваемости населения в районе (табл. 2). Но наблюдается снижение в 2014 году из-за снижения выбросов диЖелеза триоксида, что отражено на рисунке 1. Также видно, что со снижением выбросов заболеваемость крови и кроветворных органов снижается.

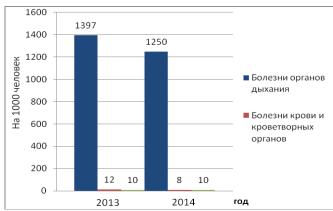


Рис. 2. Уровень заболевания в Кировском районе на 1000 человек [1]

В работе сделана попытка оценить содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Кировского района города Санкт-Петербург и его

влияние на здоровье детского населения. Оценка была выполнена по данным, отражающим выбросы загрязняющих веществ в 2012-2014 гг. Получено, чем выше содержание железа триоксида, этанола и метилбензола в атмосферном воздухе, тем выше показатель заболевания у детского населения Кировского района Санкт-Петербурга. Таким образом, если снижается содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, то снижается и показатель заболевания.

- $1.\$ Информационный бюллетень «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Кировского административного района». СПб, 2012. С. 5-6.
- 2. Доклад об экологической ситуации в городе Санкт-Петербурге в 2012 году / Под ред. Д.А. Голубева, Н.Д. Сорокина. СПб: ООО «Сезам Принт», 2013. 168 с.
- 3. Отчет по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с 2012 по 2014 годы.
- 4. Нормативы загрязнения атмосферного воздуха [Электронный ресурс] // Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. ГПБУ «Москэкомониторинг»: [сайт]. URL: http://www.mosecom.ru/air/air-normativ (дата обращения 10.03.2016).

МОНИТОРИНГ ЧИСЛЕННОСТИ ВИДОВ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ ПРОМЫСЛОВОГО ЗНАЧЕНИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

А.В. Покоева

Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова Научный руководитель – ст. преп. В.В. Протас

Сохранение биологического разнообразия является актуальной и признанной задачей современности. Сохранение биоразнообразия - это не просто новое направление охраны природы, но и неотъемлемая составная часть концепции перехода человечества на принципы устойчивого развития. И одним из наиболее действенных способов сохранения видового богатства является организация особо охраняемых природных территорий различных уровней.

На колебания численности диких животных промыслового значения влияют как естественные факторы (климатические, биотические), так и усиливающийся в последнее время антропогенный фактор. Поэтому, основными задачами особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является создание благоприятных условий для улучшения и поддержания динамики численности видов диких животных на определенном уровне. Виды диких животных, классифицированные как промысловые, на особо охраняемых территориях являются резервом и не подлежат добыче.

Государственный национальный природный парк — это одна из форм ООПТ на сравнительно обширной территория, где виды растений и животных, их места обитания представляют собой научный, рекреационный или культурный интерес [1]. Посетителям разрешен доступ в просветительных, научных и культурных целях

На территории Карагандинской области созданы и функционируют два государственных национальных природных парка (ГНПП): Каркаралинский и «Буйратау».

Каркаралинский национальный природный парк организован в 1998 году, предназначен для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, использования в природоохранных, научных, экологических, туристических и рекреационных целях уникальных природных комплексов и объектов Государственного заповедного фонда [3].

Территория ГНПП «Буйратау» объединяет земли Ерментауского государственного учреждения зоологического заказника И «Государственный парк «Буйратау». Ерментауский природный зоологический заказник организован в 1967 г. для сохранения, воспроизводства численности архара. восстановления И

«Государственный природный парк «Буйратау» создан в 2001 г. для сохранения биоразнообразия, акклиматизации и реакклиматизации диких животных. В 2011 г. данные территории были объединены в ГНПП "Буйратау" [6].

Целью данной работы явился анализ динамики численности диких видов животных промыслового значения на территориях Каркаралинского государственног национального природного парка и ГНПП «Буйратау»: косуля, марал, лось, степной сурок, а также занесенного в Красную Книгу Республики Казахстан казахстанского горного барана (архара).

Материалы и методы

В соответствии с целью исследования, проводился учет численности диких животных промыслового значения: косуля, лось, марал, степной сурок и архар.

Косуля — олень небольших размеров, обитающий на территории Евразии [4]. Из всех копытных животных косуля лучше других приспособлена к жизни в местностях, измененных деятельностью человека.

Лось – самый крупный современный олень, основные места обитания в Северном и Центральном Казахстане – колки из березы и осины, сосновые боры [5].

При учёте косули и лося использовался наземный маршрутноплощадной метод, который состоит из двух последовательных этапов: 1) обследование территории района путем сбора опросных и ведомственных материалов и разработки маршрутов учета; 2) собственно учёт [4]. На маршрутах учетчик, двигаясь по заранее намеченному маршруту, пересчитывает всех встреченных косуль и лосей.

Марал – самый крупный олень в Евразии, обитает в Центральном Казахстане, в Чингизтау, Каркаралинских и Кентских горах. В его сохранении и частичном расширении ареала играют значительную роль заповедники и реакклиматизация [5].

Для учёта маралов использовался маршрутно-окладной учёт, который состоит в том, что учётчики объезжают участок по периметру и отмечают все входящие и выходящие следы, затем проезжают через середину участка, отмечая всех встреченных оленей [4]. Завершается учет вновь объездом участка по периметру, отмечая входящие и выходящие следы. При подведении итогов учёта подсчитывают общее количество учтенных особей.

Степной сурок, или байбак – обитатель открытых ландшафтов равнин и гор. Распространён он, помимо Карагандинской области, в Актюбинской, Павлодарской, Акмолинской областях и северо-западных районах Урала. Наиболее приемлемым методом учета численности степного сурка является маршрутно-площадочный, по числу семей сурков. Метод заключается в установлении границ распространения и

численности семей, обследовании местности, нанесении на карту контуров поселений сурков в обследуемом районе, определение площади, заселенной сурками, проведение маршрутного учета семей.

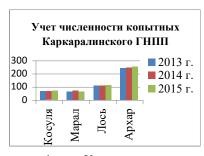
Архар - один из шести подвидов горных баранов, живущих в Казахстане. Архары предпочитают открытые пространства - степные склоны гор и предгорий со скалами, заросшие кустарником скалистые ущелья, долины с каменистыми возвышенностями [2]. При проведении учета численности архара наименее затратным является маршрутный учет. Длина маршрута зависит от площади обитания, а ширина его определяется усредненным показателем видимости животных по маршруту. Архар занесен в Красную книгу Республики Казахстан.

При выяснении численности архара чаще всего применяется маршрутный учет. В горных районах и на мелкосопочнике баранов можно учитывать с различных точек наблюдения [4]. Такие точки наблюдения организуют в местах концентрации баранов, особенно в зимний период.

Результаты и обсуждение

В период с 2013 по 2015 гг. на территориях Каркаралинского государственного национального природного парка и ГНПП «Буйратау» с целью мониторинга эффективности деятельности ООПТ Карагандинской области по охране и воспроизводству животного мира проводился учет численности видов диких животных промыслового значения.

Как видно из рисунка 1, общая численность копытных животных в ООПТ Карагандинской области возросла. В Каркаралинском ГНПП численность копытных животных за период 2013-2015 гг. остается, примерно, на одном уровне, но количество маралов за 2014-2015 г. снизилось на 5 особей. В ГНПП «Буйратау» численность лосей за период 2013-2015 гг. колеблется в пределах от 3 до 15 особей, в 2015 г. наблюдался резкий подъем численности косуль, маралов и архаров.



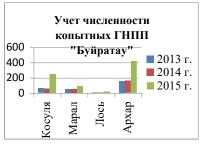


Рис. 1. Учет численности копытных на территориях Каркаралинского ГНПП и ГНПП «Буйратау» [3]

Численность сурков в Каркаралинском ГНПП за период 2013-2015 гг. варьируется в пределах 660-700 особей (рис. 2). На территории ГНПП «Буйратау» численность сурков за 2015 год возросла до 6000 особей. Резкий подъем может быть результатом присвоения "Буйратау" статуса государственного национального природного парка и проведения соответствующих природоохранных мероприятий, а также благоприятных климатических условий.



Рис. 2. Учёт численности степных сурков на территориях Каркаралинского ГНПП и ГНПП «Буйратау» [3]

Несмотря на то, что численность редких животных промыслового значения на территориях ГНПП Карагандинской области Республики Казахстан в течение трех лет (2013-2015гг.) возрастала, в условиях растущего антропогенного воздействия на экосистемы, существует угроза сокращения. Осуществление мониторинга позволяет выявить текущее состояние популяций данных особей, а также предпринимать меры, необходимые для сохранения и увеличения их численности.

Литература

- 1. Бобров Р.В. Все о национальных парках. М.: Молодая гвардия, 1987.-222 с.
- 2. Дормидонтов Р.В. Редкие животные СССР. Копытные звери. М.: Лесная пром-сть, 1977. 280 с.
- 3. Каркаралинский Государственный Национальный Природный Парк: [сайт]. URL: http://karkaralinsk-park.ru/ (дата обращения 14.03.2016 г.)
- 4. Методические рекомендации для проведения учета отдельных видов диких животных. Утв. приказом Комитета лесного и охотничьего хозяйства от 23.08.2005. № 191. 258 с.
- 5. Слудский А.А. Млекопитающие Казахстана. Парнокопытные: (Оленьи, Кабаргоровые, Свиные) и Непарнокопытные: (Лошадиные). Алма-Ата: Наука, 1984. Т. 3. Ч. 4. 232 с.

6. Центр дистанционного зондирования и геоинформационных систем Терра: [сайт]. URL: http://www.gis-terra.kz/ (дата обращения 14.03.2016 г.)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В РАЙОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЖИДИНСКОГО ВОЛЬФРАМ-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА В Г. ЗАКАМЕНСК

А.С. Салисова

Национальный исследовательский Томский государственный университет Научный руководитель – д.г.н., профессор Г.К. Парфёнова

Город Закаменск расположен в горно-таежной зоне Республики Бурятия, в долине небольшого водотока, берущего начало в Монголии; удален от промышленных центров. В экологическом отношении территория Закаменска и бывшего Джидинского вольфрамомолибденового комбината является самой неблагополучной частью Байкальской природной территории [1].

Сложившаяся за период эксплуатации Джидинского вольфраммолибденового комбината сложная производственная, транспортная, технологическая и социально-бытовая инфраструктура г.Закаменск, предопределила комплексные, долговременные и кумулятивные формы воздействия горного предприятия как на все компоненты окружающей природной среды, так и на среду обитания человека [2].

Джидинский комбинат является загрязнителем всех компонентов окружающей территории. природной среды рудах, В разрабатывались вольфрам-молибденовым комбинатом, химические элементы, относящиеся к различным классам опасности: І класс — кадмий, свинец, цинк, фтор; II класс — молибден, кальций; III класс — бериллий, вольфрам, висмут рубидий, цезий; кроме того, разрабатывались породы с высокими содержаниями сульфидов. При вольфрам-молибденовой руды методом применялись токсичные реагенты керосин, серная кислота, ксантогенат, сосновое масло, жидкое стекло и др., которые со временем накопились в хвостохранилищах. За период работы Джидинского вольфрам-молибденового комбината образовалось 44,5 млн. тонн отходов. Частично техногенные отходы использовались для отсыпки дорог, площадок города, строительства домов. В процессе ветрового разноса, переноса и размыва поверхностными и подземными водами, оказались заражены токсичными соединениями грунты, растительность, воздух, подземные и поверхностные воды [2,3].

Основными источниками загрязнения являются техногенные пески хвостохранилищ, отходов работы обогатительных фабрик закрывшегося Джидакомбината, а также рудничные, штольневые, карьерные,

подотвальные воды ручьев Гуджирка, Инкур и штольни «Западная», содержащие водорастворимые формы рудных элементов, загрязняющие через поверхностный и подземный сток, почвы на территории города и воды рек Модонкуль и Мыргеншено. Наибольшим загрязнением характеризуются рудничные воды и хвосты. В рудничных водах превышение ПДК некоторых элементов (Cd, Pb, Zn, F, Cu, W, Mn и др.) из I—III класса опасности вблизи источников загрязнения достигают десятки и сотни раз, в хвостах содержание тяжёлых металлов - 100 и более ПДК, по показателям суммарного геохимического загрязнения состояние почв пригородов и самого города оценивается как опасное, местами, чрезвычайно опасное [3,4].

Площадь экологически неблагополучной территории составляет 867 га, в том числе, 487 га - в г. Закаменск (68,53 % от территории города), 380 га — горные выработки и отвалы вскрышных пород.

Ситуацию усугубляет крайне неудачное расположение на возвышенности, на окраине города, первого хвостохранилища, закрытого в 1958 г. В результате, во время дождей тяжелые металлы мигрируют с ливневыми и грунтовыми водами через густонаселенные районы города, заражая правобережье города потоками рассеяния водорастворимых соединений металлов. При сильном ветре нередки пыльные бури, сформировавшие хвост рассеяния техногенных песков протяженностью 15 км вдоль подножия горы [1]. В итоге, речка Модонкуль является одним из самых загрязнённых водных объектов на территории Байкальского региона.

Проводился сравнительный анализ содержания кадмия, меди, свинца, цинка в почвах территории, находящейся в жилой зоне (рис. 1) и за его пределами (рис. 2) г. Закаменск, которые находятся в районе воздействия Джидинского вольфрам-молибденового комбината.

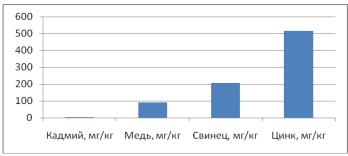


Рис. 1. Содержание химических элементов в почвах территории, находящейся в жилой зоне г. Закаменск [4]

По данным лабораторных исследований, в пробе почвы из жилой зоны содержание кадмия в 7,2 раза превышает предельно допустимые концентрации (уровни), содержание меди в 2,8 раза превышает предельно допустимые концентрации (уровни), содержание свинца в 6,5 раза превышает предельно допустимые концентрации (уровни), содержание цинка в 9, 4 раза превышает предельно допустимые концентрации (уровни), установленные санитарными правилами СанПиН 2.1.7.1287 – 03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» и гигиеническим нормативом ГН 2.1.7. 2511 – 09 «Ориентировочнодопустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».

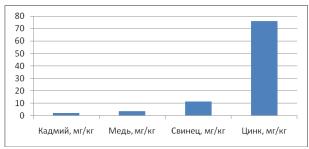


Рис. 2. Содержание химических элементов в почвах территории, находящейся за пределами жилой зоны г. Закаменск [4]

По данным лабораторных исследований, в пробе почвы, находящейся за пределами жилой зоны г. Закаменск, примерно, в 700 метрах, содержание кадмия в 4,1 раза превышает предельно допустимые концентрации (уровни),содержание цинка в 1,4 раза, установленные санитарными правилами СанПиН 2.1.7.1287–03 «Санитарноэпидемиологические требования к качеству почвы» и гигиеническим нормативам ГН2.1.7.2511–09 «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».

Экологические последствия производственной деятельности Джидинского вольфрам — молибденового комбината устраняет компания ЗАО «Закаменск» [2]. В ходе выполнения работ вывозятся техногенные отходы с хвостохранилища, строятся несколько комплексов очистных сооружений вблизи города и рудников для очистки ливневых, шахтных, рудничных и подотвальных вод, проводятся противоэрозионные мероприятия, снос заброшенных зданий и сооружений комбината, биологическая рекультивация площади 613,8 га, в том числе, в черте города; ведется мониторинг экологической обстановки.

Литература

1. Постановление Правительства Республики Бурятия от 31.07.2009 № 301 (ред. от 28.01.2013) «О Республиканской целевой программе

- «Экологическая безопасность в Республике Бурятия на 2009 2011 годы и на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. URL: http://economy.govrb.ru/investing/department_programs_and_public_investme nt/normativ RCP/pprp301 31.07.2009.pdf (дата обращения 10.03.2016г.)
- 2. Информация о результатах проведения исследований окружающей среды в г. Закаменск при проектировании и реализации мероприятий экологических «Ликвидация последствий деятельности вольфрамо-молибденового комбината» [Электронный Джидинского pecypc] // MO «Закаменский район»: [сайт]. URL: http://mcuzakamna.ru/informaciya-o-rezultatah-provedeniya-issledovaniyokruzhayushchey-sredy-v-g-zakamensk-pri (дата обращения 09.03.2016г.)
- 3. Доржонова В.О. Фитоэкстракция и фитотоксичность тяжелых металлов в загрязненных почвах: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.04. Улан-Удэ: ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 2013. 22 с.
- 4. Убугунов Л.Л., Убугунов В.Л. Техногенное загрязнение почв Бурятии тяжелыми металлами: источники, современное состояние, ремедиация // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 8. С. 19-21.

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОЧВАХ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ В 2009-2014 ГОДАХ

Д.А. Селиванова, Ю.В. Казанцев

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

Нефть и нефтепродукты являются основными загрязнителями почв при добыче и транспортировке углеводородного сырья. С начала разработки нефтяных месторождений Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО)-Югры добыто одиннадцать миллиардов тонн нефти [6]. Несмотря на то, что добыча нефти в округе постепенно понижается [7], по-прежнему, на трубопроводном транспорте ежегодно происходят тысячи аварий различной степени тяжести [1].

Описание особенностей содержания углеводородов в почвах приводится по данным экологического мониторинга, выполняемого недропользователями ХМАО-Югры на более 200 лицензионных участках по добыче углеводородного сырья. Порядок организации мониторинга установлен Постановлением Правительства ХМАО-Югры № 485-п [4].

Отбор проб проводился в соответствии с действующими нормативнометодическими документами, лабораторный анализ проб выполнялся в

аккредитованных лабораториях по методикам, внесенным в Государственный реестр методик количественного химического анализа (инфракрасная спектрометрия, реже - флуориметрия), позволяющими получить объективные и сопоставимые данные о состоянии углеводородного загрязнения почв.

Статистическая обработка выполнена в программе Microsoft Excel 10.0 и включала в себя определение в выборке (n – количество измерений) среднего арифметического (M) всех категорий пунктов мониторинга (фоновых, контрольных, подфакельных), показателей варьирования (min – max), среднего арифметического в фоновых пунктах наблюдений (M (Сф).

Данные о значении фоновых показателей, количестве и процентном соотношении измерений с превышением фоновых концентраций представлены в таблице 1. Период наблюдений охватывает 2009-2014 гг, общее число проанализированных проб позволяет говорить о достаточно объективной характеристике.

Оценка экологического состояния проведена методом сравнения с фоновым содержанием, т. е. концентрацией в незагрязненных почвах, удаленных от источников потенциального воздействия. Также использовались градации, приведенные в «Методических рекомендациях по выявлению деградированных и загрязненных земель» [3].

Таблица 1. Содержание углеводородов (нефтепродуктов) в почвенных пробах, 2009-2014 гг.

Год	n	min	max	М	М (Сф)	Кратн ость Сф	n > Сф	%	n ≤ Сф	%
2009	1542	0,09	19625,0	424,9	511,4	0,83	330	21,4	1212	78,6
2010	1523	0,06	7066,0	325,2	350,6	0,93	335	22,0	1188	78,0
2011	1159	0,12	9864,0	385,3	421,5	0,91	213	18,4	946	81,6
2012	1353	2,5	306116	542,9	284,0	1,91	215	15,9	1138	84,1
2013	1321	1,6	10580,0	378,0	378,0	1,00	303	22,9	1018	77,1
2014	1533	0,25	93058,3	392,6	272,8	1,44	382	24,9	1151	75,1

Выполнены методические рекомендации, в которых указывается, что «если первичные результаты представлены в виде значения меньшего нижнего предела измерения (<Ci), то при расчёте усреднённых результатов рекомендуется использовать половину значения нижнего предела измерений (0,5 Ci)» [2].

Лицензионные участки по добыче углеводородного сырья распределены по территории округа неравномерно, поэтому, основной объем данных получен в пределах Сургутского, Нижневартовского и Нефтеюганского районов.

Содержание нефтепродуктов в почве зависит от уровня загрязнения и от свойств самой почвы. Как правило, содержание нефтепродуктов

повышено в торфяных почвах и зависит от общего количества органического вещества. Принято считать, что почвы загрязненными, если концентрации нефтепродуктов достигают величин, которых природных комплексах возникают экологические сдвиги, и они не могут вообще (или достаточно долгое время) сами справиться с загрязнением. Однако, величина предельнодопустимой концентрации (ПДК) нефтепродуктов в общероссийском уровне установлена, поэтому для экологического состояния применялись показатели фонового содержания.

Как показывают результаты обобщения, за год среднее содержание нефтепродуктов почвах лицензионных участков ХМАО-Югры В значительно изменяется год от года. Максимальное значение было отмечено в 2012 году (542,9 мг/кг), минимальное — в 2010 г. (325,2 мг/кг) (рис.1). В 2014 г. уровень нефтезагрязнения был относительно невысок, среднее значение по данным определения 1533 проб составило 392,6 мг/кг. Существенно изменяются по годам показатели содержания нефтепродуктов в фоновых, незагрязненных почвах: от 272,8 до 511,4 мг/кг, соответственно. Характерно, что уровень фона изменяется без выраженной тенденции: рост сменяется падением, за которым опять идет рост и т.д. В 2014 г. фоновый уровень был минимальным за рассматриваемый период наблюдений. Ежегодные изменения фонового уровня нефтепродуктов в почвах свидетельствуют, прежде всего, о различиях в условиях опробования, поскольку техногенные факторы не могут привести к столь существенной и разнонаправленной погодичной динамике вне зон прямого воздействия. С большой долей вероятности можно предположить, что в те годы, когда наблюдался повышенный уровень фона, были отобраны и проанализированы преимущественно органогенные (торфяные) почвы, в которых содержание нефтепродуктов выше, чем в минеральных.

Доля измерений, результаты которых превышают фоновые показатели, и таким образом, могут индицировать техногенное влияние, варьирует в небольшом диапазоне: от 15,9 до 24,9%. Необходимо обратить внимание на тот факт, что в 2014 г. доля проб с превышением фонового уровня была максимальной и составила 24,9% (табл. 1).

Согласно «Методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязненных земель», содержание нефтепродуктов в почвах до $1000~{\rm Mr/kr}$ относится к $1-{\rm My}$ (допустимому) уровню загрязнения; от $1000~{\rm дo}~2000~{\rm Mr/kr}$ – ко $2-{\rm My}$ (низкому) уровню загрязнения; от $2000~{\rm дo}~3000~{\rm Mr/kr}$ – к $3-{\rm My}$ (среднему); от $3000~{\rm дo}~5000~{\rm Mr/kr}$ – к 4 (высокому); более $5000~{\rm Mr/kr}$ – к $5-{\rm My}$ (очень высокому) уровню загрязнения [3].

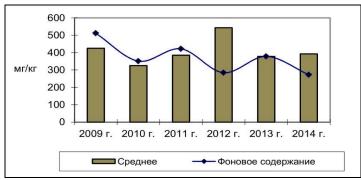


Рис. 1. Содержание углеводородов (нефтепродуктов) в почвах, 2009-2014гг.

Распределение концентраций нефтепродуктов в период 2009-2014 гг., по указанным градациям, приведено в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, большинство измерений свидетельствуют об отсутствии нефтяного загрязнения. Доля проб с содержанием нефтепродуктов менее 1000 мг/кг изменяется от 88,5 % в 2011 году до 95,5 % в 2012 году. В 2014 году допустимый уровень нефтепродуктов в почве наблюдался в 92,6 % проб. Низкий уровень загрязнения (1000-2000 мг/кг) выявлен в 2014 году в 4,9 % почвенных образцов, в предыдущие пять лет наблюдалось варьирование от 3,3 до 7,2%. Средний уровень загрязнения (2000-3000 мг/кг) наблюдался в 2014 г. реже (в 1,3 % проб), еще реже наблюдается высокий и очень высокий уровень загрязнения: 0,7 и 0,5% проб, соответственно.

Таблица 2. Доля проб (%) с различным уровнем нефтяного загрязнения почв. Составлено с использованием данных [3]

Уровень загрязнения	2009	2010	2011	2012	2013	2014
э ровень загрязнения	год	год	год	год	год	год
допустимый (<1000 мг/кг)	89,2	90,5	88,5	95,5	89,3	92,6
низкий (1000-2000 мг/кг)	6,0	6,8	7,2	3,3	7,0	4,9
средний (2000-3000 мг/кг)	2,8	1,8	2,8	0,6	2,1	1,3
высокий (3000-5000 мг/кг)	1,2	0,7	0,7	0,3	1,1	0,7
очень высокий (>5000 мг/кг)	0,8	0,3	0,8	0,4	0,5	0,5

Таким образом, почвы Ханты-Мансийского автономного округа-Югры относятся преимущественно к категории «допустимого загрязнения» нефтепродуктами (концентрация <1000 мг/кг), что демонстрирует эффективность системы экологического мониторинга и

Литература

- 1. Московченко Д.В. Экогеохимия нефтегазодобывающих районов Западной Сибири / Отв. ред. С.П. Арефьев. Новосибирск : Гео, 2013. 260 с.
- 2. МР 18.1.04-2005. Методические рекомендации. Система контроля качества результатов анализа проб объектов окружающей среды. СПб, Центр исследования и контроля воды. 2005 [Электронный ресурс]. URL: http://files.stroyinf.ru/data2/1/4293837/4293837357.htm (дата обращения $15.03.2016 \, \Gamma$.)
- 3. Письмо Роскомзема от 27.03.1995 N 3-15/582 «О Методических рекомендациях по выявлению деградированных и загрязненных земель» (вместе с «Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель», утв. Роскомземом 28.12.1994, Минсельхозпродом России 26.01.1995, Минприроды России 15.02.1995) [Электронный ресурс]. URL: http://base.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=6629
- 4. 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» [Электронный ресурс]. URL: http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW926;n=75 703
- 5. Постановление Правительства ХМАО Югры от 14.01.2011 N 5-п (ред. от 26.09.2014) «О Требованиях к разработке планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти, нефтепродуктов, газового конденсата, подтоварной воды на территории Ханты-Мансийского автономного округа Югры» [Электронный ресурс]. URL: http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW926;n=64 931
 - 6. http://www.crru/dobicha/year 2015.jpg (дата обращения 15.03.2016 г.)
- 7. http://www.crru/11mlrd_ton-depnedra.ppsx (дата обращения $15.03.2016~\Gamma$.)

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ЭЛЬТОНСКИЙ»

С.С. Шинкаренко

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт»

Наряду с хозяйственной деятельностью человека, температурным режимом, почвами, влагообеспеченностью, одним из важнейших факторов, воздействующих на растительность, является огонь [1, 2]. Регулярные пожары могут быть определены как экзогенный локальный фактор, приводящий к нарушениям и трансформации экосистем. Пожары могут возникать как по вине человека, так и по естественным причинам.

Карты, полученные в результате дешифрирования космических снимков территории природного парка «Эльтонский» и окрестностей, позволяют оценить масштаб воздействия пирогенного фактора и определить основные причины возгораний в изучаемом регионе. Анализ электронных карт позволил определить частоту пожаров, территории, не подвергавшиеся пожарам в последние 30 лет, выделить участки, наиболее подверженные воздействию пирогенного фактора (табл.1), и определить периоды, в которые каждый из этих участков не подвергался возгораниям. С 2000 по 2014 годы 53,9% исследуемой территории подверглось воздействию пирогенного фактора [3].

Таблица 1. Повторяемость пожаров в природном парке «Эльтонский и окрестности»

Количество лет с пожарами	Площадь, км ²	Доля в исследуемой территории, %
1 год	985,53	23,0
2 года	601,22	14,1
3 года	616,72	14,4
4 года	808,55	18,9
5 лет	622,75	14,6
6 лет	332,60	7,8
7 лет	273,98	6,4
8 лет	37,77	0,9

В первые годы после пожара наблюдается увеличение продуктивности растительности, по сравнению с предшествующим пожару периодом (табл. 2). Это связано с бурным развитием однолетниковых сообществ в следующем после пожара сезоне, которые

затем, постепенно, сменяются менее продуктивными многолетними растительными сообществами.

Таблица 2. Значения нормализованного вегетационного индекса растительности (NDVI) после пожаров в 2004-2012гг.

Год пожара	NDVI на 2007г.	NDVI на 2011г.	NDVI на 2013г.	NDVI на 2014г.
2004	0,11	0,18	0,45	0,07
2005	0,17	0,18	0,41	0,07
2006	0,2	0,35	0,4	0,25
2007	0,22	0,1	0,35	0,07
2008	0,23	0,13	0,5	0,1
2009	0,16	0,33	0,42	0,35
2010	0,18	0,19	0,34	0,18
2011	0,14	0,28	0,4	0,22
2012	0,18	0,33	0,38	0,26

На пятый год после пожаров приходится пик значения NDVI, что, очевидно, связано с развитием наиболее продуктивных сообществ, которые включают в себя уже развившиеся многолетники и еще не угнетенные однолетние растения. Через пять лет начинается спад фитомассы из-за господства многолетних ценозов, на седьмой год продуктивность приближается к значениям нетронутых огнем растительных сообществ.

Зона наибольшей частоты пожаров (8 лет с пожарами с 2004 г. по 2013 г.) располагается 25-30 км южнее озера Булухта на территории полигона ЗАТО «Капустин Яр». Эта территория не входит в границы природного парка, но удаленность полигона от населенных пунктов препятствует своевременному обнаружению возгораний, из-за чего пожары распространяются на значительные территории, включающие и ООПТ. Например, в 2012 и 2014 годах огонь охватил более двух тысяч квадратных километров степи и дошел до северо – восточного берега озера Эльтон.

Анализ электронных карт распространения пожаров позволил также выделить зоны, которые не подвергались действию огня с 2004 года. На распространение пожаров влияют природные и антропогенные факторы. К естественным (природным) факторам можно отнести направление и силу ветра, особенности рельефа и гидрографии, осадки, влажность почв и растительности.

Прокладка дорог, закладка минерализованных полос, выпас скота, распашка сельхозугодий, мероприятия по борьбе с уже возникшими пожарами относятся к элементам деятельности человека по борьбе с огнем. Так пожары, подходившие к северу - западу от озера Эльтон не смогли преодолеть сильно врезанное русло реки Хары. Ветер может, как остановить распространения огня, так и способствовать быстрому его распространению на новые участки, а подхватываемые им горящие растения перекати-поле способны поджечь в считанные минуты многие гектары степи. Антропогенная трансформация среды также создает препятствия для продвижения пожаров.

Литература

- 1. Шинкаренко С.С. Анализ динамики пастбищных ландшафтов в аридных условиях на основе нормализованного вегетационного индекса (NDVI) // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. №1. С. 110-114.
- C.C.. C.H. 2. Шинкаренко Канищев Анализ природных антропогенных факторов динамики пастбишных ландшафтов волгоградского Заволжья на основе геоинформационных технологий // трансформация геопространства: современность: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 13-15 мая 2015 г. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2015. - С. 411-416.
- 3. Шинкаренко С.С. Пространственно-временной анализ степных пожаров Приэльтонья на основе данных Д33 // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. 2015. № 1. С. 87-94.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И.Р. Алеев
ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОАО «ЮЖНО-КУЗБАССКАЯ ГРЭС» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ М.И. Кокорина
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПТИЦЕФАБРИКИ «ТОМСКАЯ» (ОТДЕЛЕНИЕ «МОЛОДЁЖНЕНСКОЕ) Д.А. Михайлова
ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУДНИКА «АКСУ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ К.А. Навицкайте13
ФУКНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ Д.А. Нечаев
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОМИНСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ Г. ЧЕЛЯБИНСК А.В. Павлова
ІІ. ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ОХРАНА АТМОСФЕРЫ
ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАО «СИБКАБЕЛЬ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ГОРОДА ТОМСКА Е.В. Жебенева21
ВОЗДЕСТВИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. ТОМСК Е.Л. Михневич
ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-ЛУГИНЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)
Д.Д. Шабунин

III. ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
ГУСИНООЗЕРСКАЯ ГРЭС КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ) Э.М. Батуева
ДИНАМИКА УРОВНЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ (НА ПРИМЕРЕ МАЙМИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД) В.В. Ролдугин
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЯ «ВОРОНЕЖСИНТЕЗКАУЧУК» А.К. Романенко
ОСОБЕННОСТЬ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕК ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ Р. МАЙЗАС) Н.Е. Патрушева, С.М. Хандогина
IV. ПРОБЛЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ
СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ОХОТЫ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ (2014-2014 гг.) А.В. Мальцев
ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ОЧИСТКИ ПОЧВ ОТ РАДИАЦИИ А.Ю. Мишанькин
V. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ
ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НА ПРИМЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ Е.А. Горюнова
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Д.М. Мади
ОСНОВНЫЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ (1980-2014 гг.) Т.В. Макаренко
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ БОЛЬШОГО ВАСЮГАНСКОГО БОЛОТА Н.Е. Патрушева

МОНИТОРИНГ ЧИСЛЕННОСТИ ВИДОВ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ
ПРОМЫСЛОВОГО ЗНАЧЕНИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
А.В. Покоева
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В РАЙОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЖИДИНСКОГО ВОЛЬФРАМ-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА В Г. ЗАКАМЕНСК
А.С. Салисова
МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОЧВАХ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ В 2009-2014 ГОДАХ Д.А. Селиванова, Ю.В. Казанцев
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ЭЛЬТОНСКИЙ» С.С. Шинкаренко
•

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Сборник материалов V (II) Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Природопользование и охрана природы» г. Томск, ТГУ, 7 апреля 2016 г.

Тираж 100 экз.

Томск 2016