

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ
Кафедра социально-экономической географии и природопользования

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ

и.о.заведующей кафедрой
к.г.н., доцент


И.Д.Ахмедова
2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистерская диссертация

ОЦЕНКА ФОНОВОГО СОСТОЯНИЯ ЛИЦЕНЗИОННЫХ УЧАСТКОВ НЕДР
НИЖНЕВАРТОВСКОГО РАЙОНА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

05.04.06 Экология и природопользование
Магистерская программа «Геоэкология нефтегазодобывающих регионов»

Выполнила работу
Студентка 2 курса
очной
формы обучения


(Подпись)

Меньшова
Виктория
Сергеевна

Научный руководитель
кандидат географ. наук,
доцент


(Подпись)

Москвина
Наталья
Николаевна

Рецензент
нач. отдела охраны окружающей
среды ЗАО «ТюменьНИПИнефть»


(Подпись)

Лихачев
Александр
Николаевич

г. Тюмень, 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) посвящена оценке фонового состояния лицензионных участков недр Нижневартовского района. Работа содержит четыре главы.

В трех пунктах первой главы рассмотрены теоретические, правовые и методологические аспекты исследования. Приводятся методы проведения экологической оценки природных геосистем. Охарактеризовано картографическое обеспечение исследования, а также дается краткое описание используемого геоинформационного программного обеспечения. Проанализирован опыт работ данной тематики, подобные исследования по определению фонового состояния месторождений нефти и газа разделены по специфике исходной информации на четыре группы.

Вторая глава состоит из двух пунктов, в которых рассмотрены физико-географические и техногенные условия, дающие общее представление о местности.

В процессе выполнения практической части (3 глава) работы было выделено и идентифицировано 24 вида урочищ, сгруппированных в 10 типов местности. Охарактеризовано содержание химических показателей отдельных компонентов ландшафтов (почв, снежного покрова, донных отложений, поверхностных вод и атмосферного воздуха).

В заключительной главе дается анализ формирования зон, в разной степени подверженных предполагаемому антропогенному воздействию. В качестве входных параметров выступают следующие показатели по каждому виду урочищ: занимаемая площадь, критерий экологического риска, комплексные индексы загрязненности отдельных компонентов ландшафта. По результатам зонирования выявлены территории, рекомендованные для обустройства лицензионных участков и природные комплексы, которые следует исключить из промышленного освоения.

Работа выполнялась с использованием нормативных документов, учебников, монографий, статей из журналов и сборников, авторефератов диссертаций, ресурсов Интернета – всего 110 источников. Общее количество страниц – 134 и включает 29 приложений, 6 рисунков, 9 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	1
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА РАБОТ.....	8
1.1. Опыт работ по теме исследования.....	8
1.1.1. Развитие комплексных геоэкологических исследований месторождений нефти и газа в регионе исследования.....	8
1.1.2. Опыт работ по исследованию фонового состояния лицензионных участков недр.....	10
1.2. Методика ландшафтно-экологических исследований.....	16
1.3. Картографическое обеспечение исследования.....	19
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИИ.....	23
2.1. Физико-географические условия как факторы дифференциации ландшафтов.....	24
2.2. Характеристика техногенных условий.....	27
ГЛАВА 3. ЛАНДШАФТНАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМЫХ УЧАСТКОВ.....	29
3.1. Ландшафтная структура.....	29
3.2. Геохимическая характеристика компонентов природной среды.....	30
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	43
4.1. Анализ экологической оценки фонового состояния ландшафтов.....	43
4.2. Прогноз возможных неблагоприятных изменений окружающей среды при разработке лицензионных участков.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	55
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	63
Приложение А. Основные нормативные правовые акты, регламентирующие природопользование, охрану окружающей среды в рамках исследования фонового состояния компонентов природной среды.....	64
Приложение Б. Физико-географические условия исследуемых участков.....	69

Приложение В. Техногенные условия исследуемых участков	70
Приложение Г. Ландшафтная карта	71
Приложение Д. Структура ландшафтных комплексов	72
Приложение Е. Характеристика точек отбора проб	76
Приложение Ж. Размещение пунктов отбора проб.....	80
Приложение И. Характеристика фонового состояния атмосферного воздуха лицензионных участков	81
Приложение К. Значения комплексного индекса загрязнения атмосферы	82
Приложение Л. Характеристика фонового состояния снежного покрова лицензионных участков	83
Приложение М. Характеристика фонового состояния поверхностных вод лицензионных участков	86
Приложение Н. Значения комплексного индекса загрязненности вод	89
Приложение П. Характеристика фонового состояния донных отложений лицензионных участков	91
Приложение Р. Характеристика фонового состояния почв лицензионных участков	97
Приложение С. Значения комплексного индекса загрязненности почв	108
Приложение Т. Площадное соотношение ландшафтных комплексов.....	112
Приложение У. Выполняемые функции и ценность ландшафтных комплексов.....	114
Приложение Ф. Картограмма функций природных комплексов	119
Приложение Х. Параметры устойчивости	120
Приложение Ц. Оценка устойчивости природных комплексов к техногенному воздействию	122
Приложение Ш. Картограмма устойчивости природных комплексов.....	125
Приложение Щ. Значение коэффициента экологического риска освоения природных комплексов	126
Приложение Э. Картограмма КЭР природных комплексов	128
Приложение Ю. Результаты определения исходной загрязненности атмосферного воздуха	129
Приложение Я. Результаты определения исходной загрязненности снежного покрова ...	130

Приложение 1. Результаты определения исходной загрязненности поверхностных вод..	131
Приложение 2. Результаты определения исходной загрязненности донных отложений ..	132
Приложение 3. Результаты определения исходной загрязненности почв	133
Приложение 4. Зоны повышенного риска исследуемой территории	134

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АН – академия наук

АПAB – анионные поверхностно-активные вещества

БГД – база геоданных

БПК – биохимическое потребление кислорода

ГИС – геоинформационная система

ИЗА – индекс загрязнения атмосферы

ИЗВ – индекс загрязненности вод

ИЗП – индекс загрязненности почв

КИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы

КЭР – критерий экологического риска

ЛУ – лицензионный участок

ПДК – предельно допустимые концентрации

ПТК – природно-территориальный комплекс

ФЗ – федеральный закон

ХМАО – Ханты-Мансийский автономный округ

ВВЕДЕНИЕ

Цель: провести оценку природной устойчивости ландшафтов группы лицензионных участков (Восточно-Сороминский, Руфьеганский, Южно-Руфьеганский) Нижневартовского района к предполагаемому антропогенному воздействию.

Задачи:

1. изучить физико-географические условия территории как факторы дифференциации ландшафтов;
2. выявить существующую техногенную нагрузку на территорию и современное использование земель;
3. собрать, актуализировать пространственные данные, фондовые материалы, нормативную и научную литературу по рассматриваемой теме. Проанализировать собранные материалы;
4. изучить фоновое экологическое состояние ландшафтов группы лицензионных участков;
5. оценить исходный уровень загрязненности компонентов природной среды;
6. дать рекомендации по размещению антропогенных объектов на основе анализа геоэкологических условий.

Актуальность: определяются показатели качества природных комплексов до начала деятельности недропользователя на лицензионном участке для предотвращения негативного влияния, комплексной оценки и прогноза техногенного воздействия. Предложена технология геоинформационного моделирования для решения поставленной цели в среде ArcGIS. Полученные результаты позволят разрабатывать и обосновывать мероприятия по снижению уровня негативного воздействия на компоненты природной среды в процессе разработки месторождений.

Объект исследования: ландшафтные комплексы группы лицензионных участков

Предмет исследования: фоновое состояние ландшафтов

Область исследования: оценка состояния, изменений и управление современными ландшафтами.

Защищаемые положения:

- для комплексной оценки территории до начала промышленного освоения в рамках локального экологического мониторинга требуется выполнение как геохимической оценки компонентов среды, так и экологической оценки ландшафтных комплексов.
- экологическая оценка ландшафтных характеристик, совместно с данными геохимических исследований, позволяет оптимизировать природопользование и дать более полные рекомендации по освоению лицензионных участков.

ГЛАВА 1. МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА РАБОТ

1.1. Опыт работ по теме исследования

1.1.1. Развитие комплексных геоэкологических исследований месторождений нефти и газа в регионе исследования

Первые комплексные сведения о природных условиях таежной зоны Ханты-Мансийского автономного округа получены в ходе Западно-Сибирской экспедиции Российской АН и Русского географического общества под руководством Б.Н. Городкова. Результаты экспедиционных исследований содержат сведения о ландшафтах региона, характеристики почвенного и растительного покрова в условиях распространения многолетней мерзлоты (Городков, 1924, 1928, 1930, 1944). В дальнейшем, вплоть до 50-х годов 20 столетия, исследования территории характеризуются накоплением отрывочных сведений регионального плана (Герасимов 1934,1940; Усов, 1937; Лавренко 1939).

Открытие месторождений углеводородного сырья потребовало проведения обширных исследований природной среды, прежде всего геологических, гидрогеологических и геокриологических условий территории. Вопросами геологического, геоморфологического строения территории округа и формирования рельефа земной поверхности занимались в разные годы В.Н. Соколов (1957, 1959), Г.И. Лазуков (1960, 1962, 1965, 1972, 1973), И.Л. Кузин (1960, 1963, 1965), И.В. Рейнин (1961), Е.А. Козлова (1969), Н.В. Кузовкина, Н.Г. Украинцева (1987) и другие. Гидрогеологическими исследованиями занимались В.Т. Трофимов, Н.А.Филькин (1976) и другие. Результаты исследований геологической среды территории в настоящее время являются наиболее детальными.

Первые данные по географии почв тайги Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) получены Б.Н. Городковым (1912, 1916, 1932) и С.С. Неуструевым (1923). Почвенный покров изучался в разные годы Г.В. Добровольским (1981), И.М. Гаджиевым (1988), Н.А. Аветовым и С.Я. Трофимовым (1997).

Специалистами-почвоведками Московского государственного университета территория изучалась в процессе работ по составлению почвенных карт для Атласа Тюменской области (1971) и листов Почвенной карты СССР в масштабе 1:1 000 000.

Крупномасштабные почвенные карты и детальные эколого-геохимические и почвенно-геохимические исследования проводились в рамках геоэкологических исследований месторождений углеводородного сырья. (Глазовская, 1977; Глазовская, Пиковский, 1985; Солнцева, 1991 – 1998; Московченко, 1998; Садов, 1998).

Достаточно подробные работы по изучению растительного покрова региона исследования проведены геоботаниками и географами Томского государственного

университета: П.Н. Крыловым (1929 – 1951), В.В. Ревердатто, А.В. Куминовой, Л.Н. Соболевым (1963). Типы лесных сообществ и особенности произрастания древесных пород Сибири изучались учеными Западно-Сибирского филиала Академии наук (АН) СССР (Крылов, 1957, 1959, 1961; Салатова, 1950; Потапович, Кожеватова, 1958).

Наиболее полные данные о структуре растительного покрова и особенностях основных типов растительных сообществ получены учеными комплексной Обь-Иртышской экспедиции Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР. В течение 1966 – 1972 гг. проводился сбор фактического материала о растительности. Результатом этих работ является карта "Растительность Западно-Сибирской равнины" (1976 г) в масштабе 1:1 500 000 под общей редакцией В.Б. Сочавы с теоретическими и методическими обоснованиями, представленными монографией "Растительный покров Западно-Сибирской равнины"(1985).

Изучению болот и болотной растительности Западной Сибири посвящены работы Н.Я. Кац (1948, 1956, 1963), М.И. Нейштадт (1963), Е. А. Романовой (1976), О.Л. Лисс, Н.А.Березина (1981). Дифференциация растительности Западной Сибири по зональному принципу описана в трудах П.Н. Крылова (1919), В.Б. Сочавы (1953), Е.П. Смолоногова и других (1970).

Региональные особенности ландшафтной структуры изучались различными авторами и нашли свое отображение в схемах комплексного физико-географического районирования Тюменской области (Городков, 1916; Григор, Земцов, 1961; Булатов, 1969; Гвоздецкий, 1973). Обобщение опыта инвентаризации ландшафтов до уровня типов местности представлено в работах Н.А. Гвоздецкого (1973), В.В. Козина (1996). Наиболее полные сведения о ландшафтной структуре района получены В.В. Козиным (1982, 1984, 1993, 1997).

Многочисленные исследования современного экологического состояния исследуемой территории проводятся в рамках проектно-изыскательских и мониторинговых работ. Источником информации об экологической ситуации на исследуемой территории являются ежегодные государственные доклады о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Также актуальные сведения о природных, экологических и техногенных условиях, в целом, по району проводимых изысканий сосредоточены в специализированных организациях и учреждениях:

- Министерство природных ресурсов Российской Федерации;
- Департамент недропользования и природных ресурсов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;

- Администрация Нижневартовского района;
- Федеральное агентство водных ресурсов;
- Федеральное агентство по недропользованию.

1.1.2. Опыт работ по исследованию фонового состояния лицензионных участков недр

Один из неотъемлемых составных элементов природопользования при разработке месторождений, в том числе нефтяных и газовых – это изучение и прогнозирование воздействия негативного антропогенного влияния на геосистемы. Методология реализации задач исследования состояния и закономерностей развития данных природно-техногенных систем требует соблюдения определенной стадийности, где обязательным начальным этапом является оценка современного состояния окружающей среды – фоновый мониторинг.

Понятие фонового мониторинга определено Израэлем Ю.А. в конце 80-х гг. XX века и широко внедрилось в состав его последующих трудов (Израэль Ю. А., Гасилина Н. К., Ровинский Ф. Я., Филиппова Л. М. Осуществление в СССР системы мониторинга загрязнения природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 117 с.; Израэль Ю. А. Проблемы охраны природной среды и пути их решения. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 45 с.).

Уточненное определение мониторинга как «фоновый» употребляется для обозначения его географической специализации. В нашей стране он проводится на территориях (чаще всего это биосферные заповедники и национальные парки), где не обозначено влияние близкорасположенных крупных антропогенных источников сбросов загрязняющих веществ. Для этого создается сеть точек наблюдений и мониторинга (так называемых базовых станций). В круг решаемых задач входит следующее: определение типичных для различных регионов значений и стандартов загрязнения геосистем и отдельных природных сфер; поиск и анализ стабильных трендов в межсредовых уровнях загрязняющих веществ и достоверных аномалий, продолжающихся длительное время; совершенствование системы нормирования критичности загрязнений с помощью биологических и санитарно-гигиенических показателей их накопления (Громов С.А., Парамонов С.Г. Современное состояние и перспективы развития комплексного фонового мониторинга загрязнения природной среды. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Т. XXVI, № 1, С. 205 – 221). В зарубежной литературе характеристика программ-аналогов наблюдений описывается термином интегрированный (к примеру, конвенции ООН (по охране уникальных экосистем, 2013), по охране Черного моря (BSIMAP, 2002) и другие.

В процессе осуществления подобной оценки в рамках недропользования определяются фоновые параметры составляющих биоконформ природных геосистем. Учитываются геоботанические, фаунистические, ландшафтные особенности района. Собирается информация о возможном и существующем сельскохозяйственном, промышленном использовании земель в зависимости от климата и хозяйственного потенциала. В результате чего прогноз трансформации природной среды при наложении на нее предполагаемого вида производства вполне обоснован для возможности ведения интенсивного освоения на данной территории.

В соответствии с Постановлением правительства ХМАО – Югры № 302-П «Об утверждении требований к определению исходной загрязненности компонентов природной среды, проектированию и ведению экологического мониторинга в границах лицензионных участков» с точки зрения потенциала для длительной разработки месторождений природных богатств в границах ХМАО недропользователи должны организовать систематическую систему контроля за состоянием компонентов естественной среды. Подобные планомерные исследования разрабатываются для каждого отдельно взятого лицензионного участка.

Основываясь на проведенном автором анализе многолетних работ в контексте заявленного тематического исследования выявлены главные направления проведения оценки фонового состояния экосистем на территории объектов нефтегазового комплекса.

Наиболее разработанными и самыми распространенными методиками являются определения качества составляющих частей геосистем (атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод, донных осадков, почвы) и покомпонентного количественного анализа содержащихся в них загрязняющих веществ.

Работы в таком направлении проводят крупнейшие нефтегазодобывающие компании: ОАО «РН – Юганскнефтегаз», ООО «НК "Роснефть" – НПЦ», ОАО «ТНК – Тюменнефтегаз», ООО «РН – Пурнефтегаз», ОАО «Газпромнефть – Ноябрьскнефтегаз», ЗАО «Ванкорнефть», «Salym Petroleum Development N.V.» и другие, а также администрации регионов и населенных пунктов (Соромотин А. В., Макеев В. Н., Гертер О. В., Пислегин Д. В. Анализ деятельности научных организаций в решении экологических проблем на территории Тюменской области // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2011. №2).

Примерами наблюдений, включенных в состав проектов экологического мониторинга, могут выступать следующие параметры:

– анализ концентраций классов поллютантов (летучие, водорастворимые и твердые формы соединений серы, азота, фосфора, тяжелые металлы высоких классов опасности,

анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), сажа, нефтяные углеводороды) и их сопоставление с принятыми стандартами (в первую очередь ПДК);

– изучение морфологии почв, их механического состава, водородного показателя, содержания валовых и подвижных форм микроэлементов и органических веществ, оценка гумусности;

– определение степени токсичности водной вытяжки с привлечением тест-объектов *Daphnia magna* Straus и *Scenedesmus quadricauda* Зб. Волостнов А.В., Макарова Е.Н., Овсянникова Е.В., Чуйко Е.В., Липсон Н.Ю. Оценка состояния окружающей среды на лицензионном участке «Сероглазовский» по данным фонового экологического мониторинга // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2014. №12. С. 77 – 81).

Систематизированный сбор и хранение данных из многочисленных разнородных источников о состоянии компонентов окружающей среды (содержание загрязняющих веществ, анализ и оценка полученных результатов) в границах лицензионных участков недр выполняется научно-исследовательскими учреждениями (например, ГП ХМАО «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана» и ОАО «НПЦ Мониторинг») совместно с недропользователями. Таким образом созданная многоуровневая база данных, где производится контроль за выполнением проектных технологических решений, является источником материалов по оценке соответствия запроектированной программы разработки ЛУ по нескольким десяткам показателей (на данный момент база содержит сведения по 275 участкам недр). При проектировании наблюдательной сети учитываются: ландшафтная структура территории; природно-климатические и гидрогеологические условия; данные о действующих и предполагаемых источниках техногенного воздействия на экосистему (нефтегазопродуктопроводах, кустовых площадках, разведочных, поисковых скважинах, шламовых амбарах, автомобильных дорогах и так далее); собранные сведения предшествующих экологических исследований; транспортная доступность. Все метаданные предлагаются для пользования в удобном отчетном виде, с картографическими произведениями и атрибутами (Соромотин А. В., Макеев В. Н., Гертер О. В., Пислегин Д. В. Анализ деятельности научных организаций в решении экологических проблем на территории Тюменской области // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2011. №2).

Решение экологических задач, в числе прочего и по оценке фонового состояния, базируется на трактовке ландшафтообразующих процессов. Многослойность ландшафтной информации и в целом концепция о ландшафтах – один из теоретических принципов изучения и освоения природной среды. Данный вид исследований (ландшафтно-

экологический) способствует устранению недоработок между многими биологическими и социальными сторонами пользования природными ресурсами. В результате чего предоставляется возможность выстраивания стабильной ландшафтно-экологической среды.

Ландшафтные исследования, с точки зрения совокупности получаемых экологических и физико-географических данных, служат тематическим базисным слоем, информационной основой для картографирования компонентов окружающей среды. Ландшафтная карта участков, перспективных для нефтегазового освоения, трактуется с позиции важного инструмента для бонитировки природно-ресурсного потенциала структурных единиц территории разного уровня: от фаций до типов местности и крупнее (через определение выполняемых функций, ценностей, устойчивости природных комплексов к предположительному техногенному прессингу); возможного учета экологического риска при нормировании экологических ограничений природопользования.

Дифференциация и идентификация контуров природно-территориальных комплексов (ПТК) с помощью ручного или автоматизированного дешифрирования по данным дистанционного зондирования поверхности Земли, первичная классификация ландшафтов и возвратный ландшафтный анализ находят применение в качестве основных способов для подготовки ландшафтно-экологических материалов.

Работы в данном направлении проводились В.В. Козиным, В.Р. Сорокиным, В.В. Хромых, И.В. Холодиловым, А.В. Маршининым и другими исследователями.

В процессе совершенствования и более широкого внедрения передовых практических технологий довольно сильно изменяются методологические аспекты и процесс ландшафтного картографирования. Введение геоинформационных технологий в ландшафтно-экологический анализ позволяет сконцентрировать имеющиеся сведения, увеличить точность и фактичность картографических произведений, экстраполировать тематическое наполнение единого ландшафтно-экологического информационного пласта данных.

Источниками информации проведения ландшафтного картографирования могут служить мультимедиаданные дистанционного зондирования земной поверхности (разновременные аэрофото- и космоснимки), полевые исследования, картографические источники (тематические и общегеографические карты), научно-аналитическая литература и нормативные документы (Козин В. В., Холодилов И.В. Ландшафтно-экологический подход при комплексной оценке экологического состояния участков перспективного нефтегазового освоения на севере Западной Сибири/ В.В. Козин, И.В. Холодилов //Вестник Тюменского государственного университета. – Тюмень, 2008. – № 3. – С. 234 – 240).

В качестве примера можно отметить ОАО «Сургутнефтегаз», где кроме всего прочего организован дистанционный мониторинг территории месторождений на основе авиатрулирования, включая спецприменение беспилотных летательных аппаратов. Результатом таких изысканий является крупномасштабная аэрофотосъемка и космосъемка сверхвысокого разрешения.

В настоящее время современные геоинформационные системы (ГИС) и WEB-технологии дают объективную возможность автоматизировать процесс обеспечения экологического мониторинга. Информационные системы с использованием программных пакетов ГИС являются наиболее удобной формой отображения уровней экологических рисков, составление ландшафтно-геохимических карт с нанесением пунктов мониторинга природной среды (Полищук Ю.М., Токарева О.С. Методические вопросы картографирования зон экологического риска воздействия нефтедобычи на растительный покров // Известия ТПУ. 2011. №1).

Классическим направлением в практике оценки экологического состояния и качества природной среды являются комплексные, многокритериальные и интегральные оценки (Комплексные оценки качества поверхностных вод / под ред. А. М. Никонова. Л., 1984. 139 с.).

Применение комплексных оценок обосновано высокой востребованностью иметь четкое представление о характере и степени воздействия на природные объекты по причине углубления и обострения антропогенной нагрузки. Комплексные оценки наиболее перспективны, но менее разработанными и унифицированными.

Термин «многокритериальная оценка» отражает методологическую основу оценки состояния и воздействия на геосистемы, которая заключается в построении суммарных рейтингов по совокупности ограниченного числа наиболее важных и показательных критериев таксирования. Например, индексы качества воды, атмосферного воздуха, почвы.

Интегральная оценка подразумевает наличие этапа, связанного с объединением в одно целое проведенных ранее многокритериальных оценок. Интегральная оценка нередко базируется на результате многоуровневых рядов информации о состоянии экосистемы с возможностью задать интервалы варьирования весовых коэффициентов (Примак Е.А. Интегральная оценка устойчивости районов Ладожского озера к изменению параметров естественного и антропогенного режимов // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2009. №3).

Метод комплексных оценок часто применяется в исследовании фонового состояния отдельных компонентов ландшафта. Например, Гусевым А.П. предложены критерии оценки риска антропогенной трансформации растительных сообществ в природно-антропогенных ландшафтах (Гусев А.П. Растительные инвазии и индикация

экологического состояния ландшафта // Вестник Тюменского государственного университета. 2012. № 12. С. 181 – 188).

Программа оценки исходного состояния окружающей среды на лицензионных участках разрабатывается и приводится в исполнение согласно нормативным актам России и ХМАО – Югры, регламентирующими требования, касающиеся охраны природы и рационального использования природных богатств.

Формирование региональной правовой природоохранной базы берет свое начало с момента подписания Федеративного Договора «О разграничении предметов ведения и полномочий между федеральными органами государственной власти Российской Федерации и органами власти автономной области, автономных округов в составе Российской Федерации». Пункт 4 ст. 3 закрепил права и полномочия АО в основных вопросах пользования своих ресурсов. Одним из основных принятых законодательных актов, дополняющих федеральные экологические требования и нормативы в исследуемой сфере, является ранее упомянутое постановление 2003 года под названием «Об утверждении требований к определению исходной загрязненности компонентов природной среды, проектированию и ведению экологического мониторинга в границах лицензионных участков».

Перечень и содержание основных нормативных правовых актов, регламентирующих природопользование и главное охрану окружающей среды в рамках исследования фоновое состояние компонентов природной среды приведен в Приложении А. Помимо перечисленных документов на практике применяется ряд справочных материалов, руководств и методических рекомендаций (РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и Министерство здравоохранения ССР, 1981; Методические рекомендации «Система контроля качества результатов анализа проб объектов окружающей среды». – Санкт-Петербург, 2005; Дмитриев М.Т., Казнина Н.И., Пинигина И.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. Справочное издание. – М.: «Химия», 1989. – 368 с.)

К настоящему времени в ХМАО – Югре сформирована довольно прочная нормативно-правовая база для реализации территориальной экологической политики. Федеральный контроль осуществляет Управление Росприроднадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре. (Приходько Ю.С. Историко-правовые аспекты региональной экологической политики на примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры во второй половине XX – начале XXI вв. // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2012. № 4).

1.2. Методика ландшафтно-экологических исследований

В исследовании вопросы классификации ландшафтов решались для выделения единиц для дальнейшей интерпретацией ландшафтной информации. При классификации и картографировании ландшафтов лицензионных участков учтена закономерная связь между типами местоположений, рельефом, местными условиями дренирования и почвенно-растительными разностями.

В качестве классификационно-таксономической единицы, соответствующей целям оценки и масштабу картографирования, рассмотрены две типологической группы: тип местности и вид урочища. Урочище – это локальная природная геосистема, состоящая из сопряженных между собою потоками вещества и энергии, а также связанных генезисом природных фаций и подурочищ, формирующаяся на какой-либо мезоформе рельефа (Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.; Высшая школа, 1991). Местностью называется наиболее крупная морфологическая часть ландшафта, характеризующаяся особым вариантом сочетания урочищ данной ландшафтной единицы. Местность связана не с одной мезоформой рельефа, а с их совокупностью (Вдовюк Л.Н. Ландшафтоведение: Курс лекций. Ч.1. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008, 136 с.).

Классификация нарушенных ландшафтов построена на общих принципах ландшафтной классификации. Выделяются сельскохозяйственные, лесохозяйственные, водные, дорожные, промышленные, городские и рекреационные комплексы (Мильков Ф. Н. Воздействие рельефа на растительность и животный мир. М.; ГИГЛ, 1953.).

Для определения экологического состояния ландшафтных комплексов установлены следующие параметры: функции ПТК, ценность ПТК, устойчивость ПТК. Использована методика, разработанная сотрудниками Тюменского государственного университета (Природопользование на северо-западе Сибири: опыт решения проблем: Коллективная монография / Под. ред. проф. В. В. Козина и проф. В. А. Осипова. – Тюмень: ТюмГУ, 1996. – 168 с.).

Функции ландшафта (как в целом, так и его составных элементов) – это способность сохранять или воспроизводить необходимые в процессе хозяйствования ресурсы, поддерживать удовлетворение других социально-экономических потребностей общества, а также обеспечивать систему стабильного существования геосистем (Охрана ландшафтов. Толковый словарь / Под ред. В. С. Преображенского. – М.: Прогресс, 1982.–272 с.).

Виды урочищ изучаемых ЛУ выполняют 12 типов функций из выделенных для нефтегазовых районов Западно-Сибирской равнины (рис. 1).



Рисунок 1. Природоохранные и хозяйственно-ресурсные функции урочищ территории исследования (по Козину В.В., Осипову В.А.)

При анализе функций учитывались следующие особенности природных комплексов: рельеф, генетические и морфологические особенности почв, дренированность, продуктивность (наличие дикоросов). Учитывалось значение каждого из природных комплексов для сохранения современной структуры ландшафтов, сложившиеся формы природопользования.

ПТК с ландшафтно-стабилизирующей функцией на территории исследования представлены урочищами дренированных поверхностей с мелколиственным или смешанным лесом на дерново-подзолистых и иллювиально-железистых подзолистых почвах. Данные виды урочищ сохраняют исторически сложившийся каркас ландшафтной структуры. Их нарушение может спровоцировать пробуждение таких негативных явлений как эрозия или заболачивание.

Биостациональные функции отражают роль экосистем как местообитания основных представителей животного мира, центров расселения и кормовых угодий для орнитофауны, участков заповедной природы, редких охраняемых видов растений и животных.

Водоохранные функции выполняют дренированные поверхности притеррасной поймы, покрытые кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами и облесенные и слабодренированные долины рек средних и малых порядков, непосредственно защищающие гидрологические объекты и разнообразие их животного мира. Урочища с водорегулирующими функциями удерживают воду (и загрязнение). Водозапасающие функции имеют недренированные урочища (болота и заболоченные поверхности водораздельной равнины), удерживающие в себе влагу и загрязнение.

Лесным экосистемам, трансформировавшимся в результате вырубок (урочище № 24 на ландшафтной карте, Приложение Г), характерна лесовосстановительная функция, направленная на восстановление их биопродуктивности.

В природе редко отдельные ландшафты выполняют одну функцию. Чаще всего природный комплекс может выполнять одновременно несколько функций. Например, урочища притеррасной поймы, покрытые кедрово-березово-сосновыми лесами, выполняют водоохранную и биостационарную функции, эти же урочища с высоко продуктивными лесами совмещают большую часть хозяйственно-ресурсных функций (ПТК № 6 на ландшафтной карте, Приложения Г, У).

Ценность функций определяется путем построения относительного ряда, где они размещаются в порядке усиления их значения для воспроизводства ресурсов или сохранения гомеостаза геосистем. Оценка природоохранного значения экосистем производится в баллах от 0 до 3 по шкале от ландшафтов, утративших свою природозащитную функцию и нуждающихся в рекультивации до ландшафтов с биостационарной функцией, пойменных урочищ с водоохранной и биостационарной функциями. Оценка хозяйственно-ресурсной ценности производится таким же образом в баллах от 1 до 3 в соответствии со шкалой от низинных болот, заболоченных пойм с охотничье-промысловой функцией до природных комплексов с охотничье-промысловой функцией, имеющих значительные ресурсы дикоросов. Большая часть выделенных на территории исследования урочищ (75%) характеризуется низкой природоохранной ценностью и средней хозяйственно-ресурсной. Результаты анализа ландшафтной структуры территории, характеристика выполняемых природными комплексами функций подробно рассмотрена в пунктах 3.1, 4.1 диссертации.

Способность ПТК устойчиво реагировать на воздействие при строительстве и обустройстве лицензионных участков целесообразно характеризовать с точки зрения геохимической и биологической устойчивости. Так как основные формы нарушения структуры и свойств ландшафтов связаны именно с химическим и механическим влиянием на них.

Под биологической устойчивостью понимается способность растительного покрова и почв сохранять и восстанавливать структурную целостность и функциональные процессы природного комплекса.

Геохимическая устойчивость – это свойство ландшафтов, характеризующее способность к самоочищению от продуктов техногенеза. Данный показатель зависит от скорости химических реакций и интенсивности выноса чужеродных элементов из природных комплексов. Ведущие геохимические процессы территории исследования

обусловлены длительностью сезонного промерзания, развитием процессов заболачивания, кислой реакцией почв (Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 288 с.).

Устойчивость ландшафтов (как биологическая, так и геохимическая) определены на основе оценок в баллах (от 0 до 3 баллов в порядке увеличения их роли в поддержании устойчивости). При этом принимается в расчет состав почвообразующих пород, альbedo поверхности, величина подстильно-опадного коэффициента, проективное покрытие растительностью, степень увлажнения, тип почв и ряд других показателей (Приложение X).

В результате суммирования баллов покомпонентной оценки были получены определенные группы ландшафтов, имеющие различную степень устойчивости, исчисляемую от 0 до 3 (по сумме оценок).

Степень биологической и геохимической устойчивости природных комплексов определена следующим образом (табл. 1):

Таблица 1. Степень устойчивости ландшафтов (по Козину В.В., Осипову В.А.)

Конечный балл	Характеристика	Сумма баллов	Конечный балл	Характеристика	Сумма баллов
Биологическая устойчивость			Геохимическая устойчивость		
0	неустойчивые	0 – 6	0	неустойчивые	0 – 10
1	малоустойчивые	7 – 12	1	малоустойчивые	11 – 20
2	относительно устойчивые	13 – 18	2	относительно устойчивые	21 – 30
3	устойчивые	19 – 26	3	устойчивые	31 – 41

Оценка устойчивости природных комплексов к техногенному воздействию приведена в пункте 4.1.

1.3. Картографическое обеспечение исследования

В обобщенном виде рассмотрим основные этапы проведенного в процессе исследования алгоритма картографирования ландшафтов.

Первичный этап состоит в выделении по космоснимкам контуров ландшафтной структуры (видов урочищ) исходя из фотографических свойств снимков: особенностей цвета, структуры и текстуры.

Дешифрирование космоснимка – это выявление, распознавание и определение характеристик площадей или объектов, изображенных на них (ГОСТ Р 52438-2005 Географические информационные системы. Термины и определения [Текст]).

В первую очередь работа над космическими снимками состоит из проведения радиометрической калибровки и атмосферной коррекции, если это необходимо; создания вариограмм (масок).

Следующий этап – это определение с помощью фототекстурных свойств снимка или научных литературных источников связи выделенных контуров с местоположением и характером рельефа, степенью увлажнения. В результате определяются виды урочищ, упорядоченные в типы местности.

Далее следует формирование базы данных для создания картографических произведений и упрощения последующей интерпретации данных и анализа. На данном этапе генерируются атрибутивные таблицы БГД, которые были составлены из векторных слоев топографической основы в ГИС и по пронумерованным урочищам цифрового проекта ландшафтной карты. Оценка фонового состояния ландшафтов опирается на технологию геоинформационного моделирования в целях районирования по степени потенциальной устойчивости, необходимой для количественной оценки антропогенных изменений в структуре ландшафтов. Для этого в каждом урочище требуется определить площадь всех выделов, относящихся к данному виду урочищ, и ее долю к суммарной площади всех рассматриваемых участков (данный вид работ подробнее представлен в пункте 4.1, Приложениях Т, 4). Выделение объектов в пространстве осуществляется с помощью критериев выборки, комбинированных SQL-запросы, инструментов раздела «Анализ – Близость» и статистики классов пространственных данных (Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.).

Основа подготовленных картографических произведений складывается из географических элементов и математической основы. Так, карты созданы в картографической проекции Пулково-42, зона 12 в масштабе 1: 75 000 (в 1 см – 0.75 км) и 1: 100 000 (в 1 см – 1 км). Выбранный масштаб карт и картосхем соответствует общим принципам картографии, а именно: удобен для последующей печати, так как исследуемая территория наиболее оптимально расположена на листах среднего формата и полностью охвачена; соответствует масштабу исходных данных, что, в свою очередь, способствует достоверному получению количественной информации при проведении анализа экологического состояния природных комплексов территории (Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. – М.: Издательство МГУ, 1995 г. – 240 с.).

Кроме того, для пространственного соотнесения данных требуются стандартные слои физико-географической и социальной-экономической тематики – границы

административных единиц, населенные пункты, объекты гидрографии, коридоры коммуникаций и дорожная сеть. В качестве составляющей топографической основы карт использована общедоступная цифровая векторная основа ХМАО – Югры компании ЮНИИТ «УралГеоИнформ» масштаба 1: 100 000 (формат основы – БГД ArcGIS файлового типа).

Содержание тематической основы карт разнообразно. Оно состоит из границ урочищ, интерполированных поверхностей на основе комплексных индексов загрязнения геосфер, точек отбора проб, визуализации параметров, отражающих экологическую оценку (устойчивость, ценность, выполняемые функции, критерии экологического риска и другое). Основной способ картографического изображения – способ качественного фона.

Для сокращения времени на прорисовку некоторых элементов была создана базовая карта. Она включает слои с гидрографией и инфраструктурой: населенными пунктами, автодорогами, просеками, существующими коммуникациями. Надписи для объектов базовой карты сделаны максимально читаемыми, они расположены без перекрытия и переведены в аннотации документа карты.

По завершению заключительного этапа производится оценка результатов и формулируются выводы.

В качестве источников информации при создании карт были использованы следующие материалы: топографические и тематические карты различных масштабов открытого сервиса LoadMap; космические снимки геопортала Роскосмоса, компаний Nere и ESRI, Landsat-8 Нижневартовского района за 2018 год, полученные из сети Интернет Геологической службы США (<http://earthexplorer.usgs.gov>), а также с помощью сервиса SASPlanet версии 160707; материалы выполненных полевых исследований по оценке фонового состояния ландшафтов и компонентов природной среды, предоставленные научным руководителем.

При создании графических приложений использовался программный комплекс ArcGIS Desktop 10.5. С помощью данного программного продукта осуществлялось перепроецирование, предобработка и векторизация космоснимка; проектирование и наполнение БГД.

Основным приложением ArcGIS for Desktop для выполнения картографических задач по созданию, анализу, публикации карт, а также простому редактированию данных является ArcMap (<http://mapexpert.com.ua/>). Структурирование и поиск данных системы осуществляется с помощью приложения ArcCatalog (Ефремова Т.М. Геоинформационные системы / Учебное пособие. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 68 с.). При работе над практической

частью приложение ArcCatalog использовалось для проектирования базы геоданных (БГД), а ArcMap – для визуализации всех данных и составления карт.

Помимо инструментов важно использовать единое хранилище данных. БГД – это один из форматов для хранения данных в ArcGIS Desktop. При выполнении исследования использовался файловый формат БГД для структурирования данных. Картографическая база данных, или БГД – совокупность взаимосвязанных картографических данных определенной тематической направленности, содержащихся в цифровом виде и соблюдающие типичные правила хранения, описания и управления данными. Этапы моделирования базы геоданных – оценка требований, концептуальный и логический дизайн, физический дизайн, пилотный проект, внедрение (Горшков М.В. Основы геоинформатики: Учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2009).

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИИ

В качестве территории исследования выбрана группа лицензионных участков (ЛУ): Восточно-Сороминский (площадью 73.6 км²), Руфьеганский (площадью 116.9 км²), Южно-Руфьеганский (площадью 70.3 км²). Суммарная площадь участков составляет 260.8 км². Исследуемый район расположен в восточной части Ханты-Мансийского автономного округа в Нижневартовском районе и удален от п. Излучинск на 34 км в юго-западном направлении и от г. Нижневартовск на 44 км в юго-западном направлении. Географические координаты вершин контура лицензионных участков представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. Границы территории исследования (составлено автором)

Территория данной группы ЛУ является показательной для темы исследования, так как изучаемые лицензионные участки в настоящее время являются поисковыми либо мало эксплуатируемыми, следовательно, техногенная нагрузка, связанная с недропользованием, практически отсутствует.

В главе дается краткая характеристика физико-географических и техногенных признаков, дающие общее представление о местности, дано описание морфологической структуры ландшафтов. К имеющим важное значение критериям следует отнести климатические, геоморфологические, гидрологические условия, выступающие в роли факторов дифференциации природных комплексов, а также наличие развитой инфраструктуры.

2.1. Физико-географические условия как факторы дифференциации ландшафтов

К источникам развития (факторам дифференциации) ландшафтов на территории исследования относятся тектогенный, оролитогенный, климато-гидрогенный, биогенный и антропогенный. Рельеф, четвертичные отложения, микроклимат, гидрологический режим, почвы сформировали уникальную структуру ландшафтов, характерных только для данной местности. Разберем характерные черты названных выше ландшафтно-дифференцирующих факторов изучаемой территории, проиллюстрированные в Приложении Б.

Влияние орографического фактора на дифференциацию ландшафтов имеет несколько аспектов проявлений. Крупные морфоструктуры высшего порядка делят ландшафты на классы – горные или равнинные, определяют тип природной среды, обуславливая вертикальную либо горизонтальную дифференциацию. Территория исследования относится к равнинному классу ландшафтов. Рассматриваемая группа ЛУ находится к СВ от широтного отрезка р. Обь, занимает часть долины реки Вах и бассейнов его правых притоков. В геоморфологическом отношении исследуемая территория бассейна р. Вах расположена в центральной части Западно-Сибирской равнины. Она ограничена с севера – Сибирскими Увалами и Верхне-Тазовской возвышенностью, с запада – Аганским Увалом, с юга – Вах-Тымским водоразделом, с востока – Кетско-Тымской равниной (Середина В.П., Непотребный А.И. Гумус фоновых почв Вахского нефтяного месторождения (средняя тайга Западной Сибири) // Вестник КрасГАУ. 2017. №8).

Генетические типы рельефа (озерно-аллювиальный, ледниковый и другие) дифференцируют ландшафты по родам. На территории распространены ландшафты двух типов: водно-ледниковые на севере; аллювиальные и озерно-аллювиальные в центральной и южной частях лицензионных участков. Сформированная в эпоху Самаровского оледенения водораздельная поверхность реки Вах – это аккумулятивная равнина с абсолютными отметками в пределах тридцати пяти – девяносто восьми метров, сложенная флювиогляциальными песками и двучленными отложениями: песками, подстилаемыми суглинками (Гаджиев И.М., Овчинников С.М. Почвы средней тайги Западной Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1977. 150 с.).

Уровень мезоположений регулирует характер увлажнения, распределение атмосферного и грунтового питания и перераспределение минеральных веществ. Наравне с другими факторами, он обуславливает вид ландшафта. Уровни мезоположений формируются рельефообразующей деятельностью речных и озерных вод. Дренаж приурочен к склонам и террасам. Плоские, слабо расчлененные, с малыми уклонами

поверхности междуречий как правило заболочены. Не считая различных уровней, мезоположения характеризуются определенным набором ландшафтообразующих факторов. К примеру, в поймах рек ведущую роль играет периодическое увлажнение. При этом изменение высот на несколько метров приводит к разделению поймы на низкую, среднюю и высокую и смене растительных формаций. В результате возникают уникальные сообщества дренированных грив, минеральных островов, внутриболотных гряд. Смена растительности в их пределах происходит ступенеобразно. Дальнейшее наращивание относительных отметок рельефа формирует надпойменные террасы, склоны, с преобладанием трансгрессивных процессов, аккумулятивные и денудационно-аккумулятивные междуречья (Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. – М.: Мысль, 1966. – 256 с). В долинах р. Вах и ее крупных притоков можно выделить две надпойменные террасы. Первая надпойменная терраса четко прослеживается в долине Ваха, в виде небольших останцов встречается и по его крупным притокам. Высота террасы достигает до 5 – 6 м. Поверхность мезоформы ровная, с хорошо выраженными меандрами рек. 2-ая терраса развита в большей степени по правому берегу р. Вах и по некоторым ее притокам. Высота ее по р. Вах достигает пятнадцати метров, по притокам снижается до десяти. Здесь активно развиваются процессы торфообразования, что позволило сnivelировать поверхность. Таким образом характер рельефа ровный, почти плоский (Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области – изд-во Московского университета, 1973. – 244 с.). По этой причине на территории исследования получили развитие ландшафты верховых плоскобугристых болот, чаще всего в сочетании с грядово-озерковыми и грядово-мочажинными. В остальных частях водораздела произрастают хвойные леса. В результате заболачивания озер образуются сфагново-осоковые болота (Коркина Е.А., Нехорошева А.В. Почвы бассейна реки Вах // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2011. №4).

Общие черты ландшафтообразования на исследуемой территории обусловлены особенностями холодного мезоклимата и сильной заболоченностью. Климат территории изучения континентальный (по классификации типов климата Алисова Б. П.). Зима имеет среднюю продолжительность, очень холодная и многоснежная (Булатов В.И., Ткачева Б.П. Физическая география и экология региона. Ханты-Мансийск: Югор. отд-ние РГО, 2006. – 197 с.). Средняя температура января -23°C , -24°C , минимальная опускается до -57°C . Мощность снежного покрова составляет 80 – 90 см, в многоснежные годы может достигать 100 – 120 см. Лето средней продолжительности, умеренно теплое; средняя температура июля 17°C (Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области

– изд-во Московского университета, 1973. – 244 с.). Сумма температур выше 10° С составляет 1600° С. Продолжительность безморозного периода около ста дней. Заморозки наблюдаются до конца мая, осенью начинаются с начала сентября. За год выпадает 550 – 600 мм осадков (Заров Е.А., Дудкин Д.В. Агроклиматические ресурсы Нижневартовского района ХМАО – Югры // Вестник Югорского государственного университета. 2016. №3. С. 37 – 43).

Природные воды в совокупности с рельефом образуют разные условия увлажнения и этим обуславливают дифференциацию ландшафтов по характеру и степени увлажнения (Вдовюк Л.Н. Ландшафтоведение: Курс лекций. Ч.1. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008, 136 с.). Поверхностные воды рассматриваемой территории представлены реками бассейна р. Вах (правыми притоками первого и второго порядка): р. Сороминская, р. Первая, р. Кысомьюголь-Еган. Озера в пределах территории исследования встречаются на территории Южно-Рурфьеганского ЛУ и являются внутриболотными, незначительными по площади и глубине.

Для названных рек характерно весьма продолжительное (2 – 2,5 месяца) весенне-летнее половодье, так как облесенность верховий достаточно высокая (Лезин В. А. Реки Ханты-Мансийского автономного округа. / Справочное пособие. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 1999. – 160 с.). Весенний подъем уровня воды обычно начинается во 2-ой половине апреля. Пик половодья наступает во второй половине июня. В конце августа устанавливается летнеосенняя межень, которая иногда нарушается относительно небольшими дождевыми паводками. Низкие зимние уровни устанавливаются в среднем к 4 ноября и продолжаются до начала половодья. (Сафоненко А.А. Козелкова Е.Н., Гребенюк Г.Н. Природоохранное зонирование поверхностных вод при помощи ГИС-технологий на примере озер Нижневартовского района // Известия Самарского науч. центра РАН. 2015. №6-1).

Хорошие инфильтрационные свойства песчаных и супесчаных равнин – низменностей в бассейне р. Вах – определяют высокую роль подземного и болотного питания местных рек. В таких бассейнах величина подземного и болотного стока достигает до 40%, (Куприянова Е.И. Водный баланс Западно-Сибирской равнины. М.: Наука, 1967. – 64 с.). Описанные выше ландшафтообразующие черты проявляются в виде кислой реакции почв, фульватного и грубоорганического состава гумуса, выщелоченности поглощающего комплекса, высокой миграционной способности соединений железа, образующего комплексы с подвижным органическим веществом.

Основными условиями формирования типоморфных почв территории являются длительно-сезоннопромерзающий тип температурного режима, сравнительная

дренированность территории (Коркина Е.А., Нехорошева А.В. Почвы бассейна реки Вах // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2011. №4).

2.2. Характеристика техногенных условий

Нижневартовский район является одним из самых важных промышленных центров России. Основу его индустрии формируют компании нефтегазового комплекса (<http://www.nvartovsk.ru/kompleksprogram>).

К особенностям района относится высокая техногенная нагрузка топливно-энергетического комплекса на окружающую среду (она связана с транспортировкой, переработкой, хранением нефти и нефтепродуктов) (Ходжаева Г.К. Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами на территории месторождений Нижневартовского района // Вестник НВГУ. 2011. № 2).

Самые распространенные нарушения природопользования в Нижневартовском районе при разведке и промышленной разработке углеводородных месторождений – это нефтяное и солевое загрязнения почвы при авариях, изменение естественных форм рельефа в процессе строительства объектов, термокарстовые явления, сокращение площади лесопокрытых территорий по антропогенным причинам. Уровень сосредоточения промышленных площадок до такой степени огромен, что приходится считать установленным практически полную замену естественного ландшафта множества участков на техногенный (Мезенцева Л.В. Характеристика экологического состояния территории Самотлорского месторождения нефти на момент подписания Соглашения о разделе продукции / Л.В. Мезенцева, Н.Н. Андреева // Исследования эколого-географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивого развития нефтегазовых регионов России: Теория, методы, практика. – Нижневартовск: НГПИ, ХМРО РАЕН, ИОА СО РАН, 2000. С. 10 – 16.).

По результатам зондирования с учетом загрязненных нефтью площадей и объема разлитой нефти на месторождениях в Нижневартовском районе можно отметить, что рассматриваемые ЛУ относятся к слабо загрязненным участкам (Ходжаева Г.К. Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами на территории месторождений Нижневартовского района // Вестник НВГУ. 2011. № 2).

Лицензия на право пользования недрами в границах Южно-Руфьеганского, Руфьеганского, Восточно-Сороминского лицензионного участка выдана ООО «Руфьеганнефтегаз». Лицензионные участки Восточно-Сороминский и Южно-Руфьеганский являются поисковыми. По данным дистанционного зондирования

территорию в северной части участков пересекает автодорога с твердым покрытием, вдоль автодороги проложена линия электропередач. На остальной территории участков инфраструктура не развита, дорожная сеть представлена сезонными автодорогами (зимниками). В настоящее время на Руфьеганском ЛУ начата пробная эксплуатация. Согласно данным Росгеолдофна, Руфьеганское месторождение нефти открыто в 1984 году и в 1994 году введено в пробную эксплуатацию. С начала эксплуатации на участке добыто 516,0 тыс. тонн нефти (<http://www.rfgf.ru/license/>). Инфраструктура, как в пределах участка, так и на прилегающей к нему территории не развита, представлена автозимниками. Существующая техногенная нагрузка лицензионных участков отображена в Приложении В. Территории традиционного природопользования, особо охраняемые территории в границах участков отсутствуют. В хозяйственном отношении группа исследуемых ЛУ расположена на территории Излучинского участкового лесничества Нижневартовского лесничества (<http://pubweb.admhmao.ru/>).

Рассматриваемая группа лицензионных участков граничит на западе с Западно-Сороминским и Сороминским ЛУ, на юго-западе – с Южно-Сороминским ЛУ, на севере – с Мыхлорским ЛУ, на востоке – с Ершовым ЛУ (рис. 3).

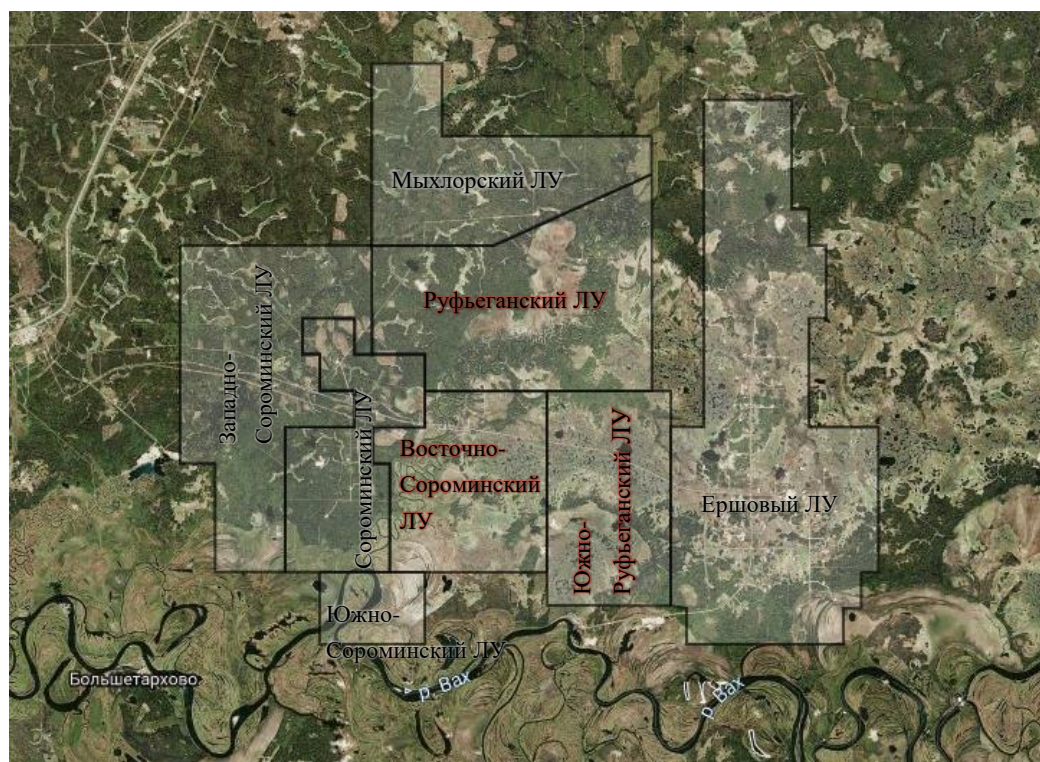


Рисунок 3. Соседние лицензионные участки (составлено автором)

На данный момент все пограничные участки, за исключением Южно-Сороминского, освоены (<https://nedraexpert.ru/search>).

ГЛАВА 3. ЛАНДШАФТНАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМЫХ УЧАСТКОВ

3.1. Ландшафтная структура

Ландшафтная структура территории исследования (Приложения Г, Д) представлена 24 видами урочищ (количество выделов 594), сгруппированных по классификации ландшафтов Среднего Приобья В.В. Козина в 10 типов местности: мелкодолинный, пойменный, террасовый, водораздельно-склоновый, антропогенный.

Наиболее дренированные ландшафты находятся в притеррасной пойме. Это плосковолнистые поверхности с кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на аллювиальных дерновых оподзоленных почвах. Леса III бонитета, сомкнутость крон 0,6 – 0,7. В подросте обильно представлены сосна, кедр, меньше береза (Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области – изд-во Московского университета, 1973. – 244 с.).

Вдоль рек малых и средних порядков тянутся дренированные участки, занятые кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами. Ширина полос суходолов 0,5 – 1,0 км, в редких случаях доходит до 3 км. Кедр в древостое преобладает и составляет 0,6 – 0,7 состава. В древесном ярусе участвуют сосна, береза, ель (на суглинках она вытесняет сосну). Сомкнутость крон 0,8 – 0,7, бонитет III. Подрост главным образом кедра, ели и пихты. Подлесок редкий из рябины, можжевельника, ивы, шиповника. Травяно-кустарничковый покров беден, состоит из брусники, багульника, голубики, черники, хвоща, плаунов. Покрытие 20 – 30%. (Растительный покров Западно-Сибирской равнины / Под ред. Ильиной. – Новосибирск: Изд-во – Наука, 1985 г., 251 с.). Под кедровыми лесами формируются подзолисто-глееватые почвы. Смешанные кедрово-березово-сосновые леса на водораздельных поверхностях (северо-запад Рурфьеганского ЛУ, юго-восток Южно-Рурфьеганского ЛУ) сменяются слабодренированными осоково-разнотравными лугами, в комплексе с ивово-мелколиственными травяными лесами на аллювиальных оглеенных дерново-луговых почвах (центральная часть исследуемой территории), либо осоково-тростниковыми болотами на верховых торфяных и лугово-болотных почвах в пойменной части р. Вах (юго-запад Восточно-Сороминского ЛУ) и в долинных комплексах рек малых порядков.

Низкие надпойменные террасы р. Вах и ее притоков заняты сосняками кустарничково-лишайниковыми и лишайниковыми на иллювиально-железистых подзолах. На междуречьях преобладают сосново-березово-кедровые кустарничково-зеленомошно-ягодниковые леса, под которыми формируются глееподзолистые почвы. В истоках р. Вах и

по его притокам пойма представляет собой песчаные пляжи, изредка покрытые ивой кустарниковой. В среднем и нижнем течении рек исследуемых участков широко представлены пойменные осоковые-травяные луга в сочетании с зарослями кустарников на аллювиальных дерновых оглеенных суглинистых почвах (Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области – изд-во Московского университета, 1973. – 244 с.).

В процессе исследования ландшафтных комплексов на территории ЛУ выделены антропогенно-нарушенные ландшафты:

- автодороги;
- вырубки.

3.2. Геохимическая характеристика компонентов природной среды

На территории лицензионных участков выполнены геохимические исследования отдельных компонентов ландшафтов (почв, снежного покрова, донных отложений, поверхностных вод и атмосферного воздуха).

Отбор проб осуществлялся по ГОСТам и другим руководящим документам, охарактеризованным в пункте 1.1.2, Приложении А. Схема размещения наблюдательных пунктов, периодичность и методика отбора проб, перечень измеряемых показателей, подготовка образцов и проведение количественных лабораторных анализов определена проектом исследования ИФЗ, разработанного и согласованного в Природнадзоре Югры в 2018 г, с учетом ландшафтно-геохимических особенностей исследуемой территории, существующей техногенной нагрузки, а так же транспортной доступности.

Координатная привязка и характеристика точек отбора проб представлена в Приложении Е и визуализирована на картосхеме в Приложении Ж.

Всего обследовано 30 проб: 8 проб почв (проанализировано 24 показателя); по 6 проб атмосферного воздуха (7 показателей) и снегового покрова (13 показателей); по 5 проб поверхностных вод (19 показателей) и донных отложений (21 показатель).

Оценка состояния звеньев геосистем выполнялась на основе сравнения уровней загрязнения со стандартами предельно допустимых концентраций (ПДК) и среднерегиональных значений.

Данные концентраций атмосферного воздуха рассматриваемой группы ЛУ приведены в Приложении И.

Концентрация оксида и диоксида азота, метана, взвешенных веществ, сажи, оксида углерода в атмосферном воздухе на территории лицензионных участков в исследуемый период изменялась незначительно. Значения концентраций большинства определяемых в

атмосфере показателей в различных пунктах отбора были схожими. Исключение – диоксид серы, повышенная концентрация которого наблюдалась в пунктах, расположенных на северо-востоке и юго-западе (рис. 4) в Восточно-Сороминском и Руфьеганском ЛУ. Как следует из данных, приведенных в Приложении И, значения кратности, как отношения средней концентрации загрязняющего вещества к ПДК, во всех случаях были меньше единицы. Максимальные значения кратности отмечены по таким загрязнителям, как диоксид азота (0,14 – 0,25), взвешенные вещества (0,26) и диоксид серы (1,22 – 1,75).



Рисунок 4. Распределение средней концентрации диоксида серы, выраженной в долях ПДК, по румбам (составлено автором)

Для оценки степени загрязнения воздуха использовался суммарный санитарно-гигиенический критерий – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). Он представляет собой относительный показатель, величина которого зависит от концентрации вещества, его ПДК и количества веществ, загрязняющих атмосферу. Индекс загрязнения отдельной примеси определяется по формуле согласно РД 52.04 186-89:

$$\text{ИЗА} = \left(\frac{Q_{\text{ср.}}}{\text{ПДК}_{\text{м.р.}}} \right) * C_i, \quad (1)$$

где:

$Q_{\text{ср.}}$ – средняя концентрация примеси,

ПДК м.р. – максимально разовая концентрация этой примеси,

C_i – константа, принимающая значения 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 для соответственно 1, 2, 3, 4 классов опасности веществ, позволяющая привести степень вредности i -го вещества к степени вредности диоксида серы (табл. 2).

Таблица 2. Предельно допустимые концентрации определяемых веществ в атмосфере (по РД 52.04 186-89)

Наименование характеристик	ПДК в воздухе населенных мест, максимальна разовая, мг/м ³	Класс опасности	Константа при расчете ИЗА
Диоксид азота	0,2	3	1,0
Оксид азота	0,4	3	1,0
Диоксид серы	0,5	3	1,0
Оксид углерода	5,0	4	0,9
Сажа	0,15	3	1,0
Взвешенные вещества	0,5	3	1,0
Метан	50*	4	0,9

* ориентировочный безопасный уровень воздействия.

Комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА) – среднее всех ИЗА. Степень загрязненности атмосферы в зависимости от величины КИЗА представлена в таблице 3.

Таблица 3. Качество атмосферного воздуха в зависимости от значения комплексного индекса загрязнения атмосферы (по РД 52.04 186-89)

Атмосфера	Значения КИЗА
чистая	<2,5
слабо загрязненная	2,5-7,5
загрязненные	7,5-12,5
сильно загрязненная	12,5-22,5
высоко загрязненная	22,5-52,5
экстренно загрязненная	>52,5

Расчет КИЗА показал, что состояние атмосферного воздуха в границах участка недр в период наблюдений характеризовалось как чистое (КИЗА <2,5). Комплексный индекс в зависимости от пункта наблюдений изменялся от 0,22 до 0,34 (Приложение К).

Содержание химических элементов в снеговом покрове приведено в Приложении Л.

Реакция снеговых (талых) среды вод преимущественно слабокислая (5,22-6,19). Диапазон значений водородного показателя близок к данным, полученными в ранее проведенных исследованиях фоновых участков северной и средней тайги (5,50-7,50) (Дорожукова С. Л. Эколого-геохимические особенности нефтегазодобывающих районов Тюменской области [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-минерал. наук :25.00.36 / С. Л. Дорожукова. – М., 2004. – 25 с.: ил.).

В северотаежной зоне в снеге лесных типов ландшафтов (по сравнению с болотными) выше концентрации марганца (в 1,7 раза) и цинка (в 8-11 раз).

По величине комплексного показателя загрязнения территории изучаемого района характеризуется следующим образом: Руфьеганский участок – 0,47, Восточно-Сороминский участок – 0,37 и Южно-Руфьеганский участок – 0,36, что говорит о низкой степени загрязнения. В пробах снега изучаемого района рассматриваемые элементы варьируют по величине коэффициента концентрации. Химические элементы, содержащиеся в снеговом покрове на уровне фоновых или более низких концентраций, имеют общие региональные источники (Дорожукова С. Л. Эколого-геохимические особенности нефтегазодобывающих районов Тюменской области [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-минерал. наук :25.00.36 / С. Л. Дорожукова. – М., 2004. – 25 с.: ил.).

Питание рек Сороминской и Первой происходит весной за счет таяния снега, летом и осенью – дождевых паводков и почвенно-грунтового (болотного) питания в продолжение с весны по осень (см. пункт 2.1). Содержание химических элементов в исследуемых водотоках приведено в Приложении М.

Исследование вод показало, что по показателю рН состав вод изменяется от 5,6 до 7,1, речные воды относятся к категориям от слабокислых до нейтральных. Особенности гидрологического режима рек обуславливают неоднородный химический состав вод в течение года. А именно: минимальные уровни загрязнителей наблюдаются в период весеннего половодья, максимальные – в межень.

Природные факторы (медленное протекание кислородообменных процессов и низкая температура) и влияние нефтегазового комплекса (региональный техногенный фактор) являются причиной высоких концентраций ионов аммония (0,84 – 6,82 ПДК) за период наблюдений за состоянием поверхностных вод лицензионных участков, что характерно для речных вод Обь-Иртышского бассейна.

Величина биохимического потребления кислорода (БПКп) устанавливает количество кислорода, необходимое для его окисления микроорганизмами в аэробных условиях. Определение БПКп в поверхностных водах находит применение в оценке содержания окисляемых органических веществ, характеризующих условия пресноводных микроорганизмов. Лимитирующий показатель БПКп установлен на уровне 3,0 мг O₂/дм³. По данным наблюдений 2018 г. значения величины БПКп в поверхностных водах лицензионных участков превышали ПДК в 1,5 – 1,8 раз и составили 4,65 – 5,38 гO₂/дм³.

Соединения фосфора поступают в поверхностные воды в разных видах: в результате процессов жизнедеятельности и разложения водных организмов, поступления с

поверхности водосбора, обмена с донными осадками, а также растворения и выветривания. Для вод рыбохозяйственного значения ПДК составляет 0,2 мг/дм³. Концентрации фосфатов в поверхностных водах рек лицензионных участков варьировали в пределах 0,18 – 0,56 мг/дм³. В пункте отбора проб 4ВД Руфьеганского ЛУ концентрация фосфатов превысила установленные нормативы в 2,8 раза.

Анионные поверхностно-активные (АПАВ) вещества в водоемы поступают с бытовыми и промышленными сточными водами. Предельно допустимая концентрация АПАВ составляет 0,1 мг/дм³. В поверхностных водах рассматриваемых ЛУ содержание АПАВ составило 0,03 мг/дм³, что ниже ПДК.

Одни из наиболее распространенных загрязнителей поверхностных вод рассматриваемого региона, образующихся в результате деятельности предприятий нефтяной промышленности: фенолы. Фенольные соединения – это ароматические углеводороды, производные бензола с одной или несколькими гидроксогруппами. В естественных условиях образуются в процессе метаболизма живых организмов водной толщи и донных отложений путем распада и трансформации органических веществ. Концентрации фенолов в поверхностных водах находились ниже нижнего предела определения использованных методик или были равны ему (0,66 – 1,0 ПДК).

К числу приоритетных загрязняющих веществ, обнаруживаемых в поверхностных водах ХМАО – Югры, относятся нефтепродукты. В границах лицензионных участков содержание нефтепродуктов отмечалось концентрациями ниже ПДК (0,03 – 0,042 мг/дм³). В целом, динамика концентрации нефтепродуктов соответствует закономерности фонового содержания нефтепродуктов в поверхностных водах автономного округа, по данным Савичева О.Г. показатели концентрации нефтяных углеводородов (НУ) в пределах Вахского бассейна составляют 0,07 мг/дм³ (Савичев О.Г. Фоновые концентрации веществ в речных водах таежной зоны Западной Сибири // Вестн. Том. гос. ун-та. 2010. №334), среднее содержание НУ для северной тайги, отмеченное Дорожуковой С.Л. – 0,09 мг/дм³ (Дорожукова С. Л. Эколого-геохимические особенности нефтегазодобывающих районов Тюменской области [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-минерал. наук :25.00.36 / С. Л. Дорожукова. – М., 2004. – 25 с.: ил.).

Концентрация железа в водах рек варьирует в пределах от 1,45 до 1,83 мг/дм³. Данная величина составляет 14,5 – 18,3 ПДК, однако приблизительно соответствует средней региональной концентрации железа общего в водах Ханты-Мансийского автономного округа по данным локального мониторинга за период 2014-2016 гг. (1,51 мг/дм³). Повышенное содержание железа связано с природными ландшафтно-

геохимическими условиями (высокой подвижностью железа в условиях кислой среды и контрастных окислительно-восстановительных условиях северотаежных почв).

Значительные количества марганца поступают в поверхностные воды в процессе разложения животных и растительных организмов, особенно цианобактерий и высших водных растений. Диапазон варьирования концентраций составляет от 0,038 (3,8 ПДК) до 0,087 мг/дм³ (8,7 ПДК). Среднее региональное значение содержания марганца в водах автономного округа по разным данным составляет около 0,1 мг/дм³. Повышенное по отношению к ПДК содержание марганца обусловлено местными ландшафтно-географическими условиями. Наряду с железом, марганец является типоморфным элементом территории округа.

Медь, подобно железу и марганцу, является типичным элементом ландшафтов Западной Сибири. Варьирование концентраций меди составило диапазон 0,0021 – 0,003 мг/дм³ (среднее региональное содержание равняется 0,003 мг/дм³).

Цинк в воде существует в форме соединений с минеральными и органическими элементами, но главным образом как ион. С одной стороны, активный микроэлемент влияет на нормальный рост и развитие организмов. С другой, образует множество токсичных соединений, прежде всего с серой и хлором. В речных водах изучаемых участков концентрация цинка колеблется от 0,012 до 0,021 мг/дм³; среднее региональное значение, по данным локального экологического мониторинга, составляет 0,017 мг/дм³, ПДК составляет 0,01 мг/дм³.

Все пробы воды не оказывают хроническое токсическое воздействия.

Поверхностные воды указанного района отличаются высоким содержанием ионов аммония, железа, марганца, меди, низкими концентрациями микроэлементов и нефтепродуктов. Получены фоновые значения концентраций показали, что вследствие сильной заболоченности региона уже на фоновом уровне наблюдается повсеместное нарушение нормативов качества по содержанию некоторых элементов.

Оценка качества поверхностных вод осуществлялась в сравнении с установленными государственными стандартами по ПДК, принятыми для водных объектов имеющих рыбохозяйственное значение. Для комплексной оценки загрязненности использовался индекс загрязненности вод (ИЗВ). Он рассчитывался как среднее из отношений гидрохимических показателей к уровням ПДК. Степень загрязнения оценивали с помощью градации, представленной в таблице 4.

Таблица 4. Классификация качества воды в зависимости от значения индекса загрязнения
(по РД 52.24.643-2002)

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	до 0,2	1
Чистые	0,2-1,0	2
Умеренно загрязненные	1,0-2,0	3
Загрязненные	2,0-4,0	4
Грязные	4,0-6,0	5
Очень грязные	6,0-10,0	6
Чрезвычайно грязные	> 10,0	7

Сравнительная характеристика показателей ИЗВ опробованных водотоков и динамика содержания загрязняющих веществ приведена в Приложении Н.

Индекс загрязнения вод (ИЗВ), рассчитанный по среднегодовым значениям 18 показателей относительно ПДК для рек Сороминская и Первая в границах лицензионных участков составил от 1,94 (умеренно загрязненные воды, 3 класс качества) до 2,30 (загрязненные воды, 4 класс качества). Высокий ИЗВ обусловлен значительными превышениями концентраций типоморфных элементов (главным образом железа и меди), а также отбором проб в периоды минимального разбавления, при которых фиксируются максимальные показатели содержания металлов, ионов аммония, фенолов и БПК.

В целях выяснения закономерностей геохимического распределения элементов в бассейнах водосборов рек отбирались пробы донных отложений, анализ которых отражает степень накопления в них химических элементов (Приложение П).

Реакция рН донных отложений имеет большое значение для питания и роста донной биоты. Повышенная кислотность подавляет деятельность бактерий, которые участвуют в разложении органических веществ и высвобождают, находящиеся в них питательные вещества, в доступную для водорослей форму. По показателю рН пробы донных отложений показали слабокислую реакцию (5,44 – 6,05).

По содержанию органического вещества донные отложения отнесены к минеральным (1,23 – 2,90%).

Железо и марганец являются типоморфными элементами таежных ландшафтов.

Высокий показатель концентрации марганца может быть вызван различным количеством растительных остатков в пробах донных отложений, поскольку марганец интенсивно накапливается биотой. Концентрация подвижной формы марганца в донных отложениях составила 18 – 125 мг/кг, что незначительно превышает средние показатели в фоновых пунктах по региону в пределах северотаежной подзоне.

Повышенное содержание железа в компонентах природных сред, как уже отмечалось, обусловлено природными особенностями региона. Железо относится к числу элементов, активно аккумулирующихся в донных осадках, чья концентрация напрямую зависит от содержания данного элемента в поверхностных водах. Концентрации подвижной формы железа составили в среднем 1668 мг/кг, что превышает среднее региональное значение в 1,8 раз. Содержание валовой формы железа в исследуемых образцах превысило 5000 мг/кг. Среднее содержание валовой формы железа в донных отложениях водотоков ХМАО – Югры в фоновых пунктах составило 5288 мг/кг (Дорожукова С. Л. Эколого-геохимические особенности нефтегазодобывающих районов Тюменской области [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-минерал. наук :25.00.36 / С. Л. Дорожукова. – М., 2004. – 25 с.: ил.). Повышенное содержание железа в валовой форме свидетельствует о его накоплении в осадках.

Медь также является типичным элементом таежных ландшафтов. Содержание подвижной и валовой формы меди в отобранных образцах находилось ниже средних уровней, характерных для водотоков северотаежной подзоны.

Во всех лицензионных участках отмечено повышенные содержание свинца, однако Московченко Д.В. установлено, что данная особенность характерна для суглинистых отложений подзоны северной тайги (Московченко Д.В., Тигеев А.А., Кремлева Т.А. Ландшафтно-геохимические особенности Нижнего Прииртышья // ВЭЛЛ. 2011. № 11).

Сопоставление с кларком литосферы по Виноградову А.П. (1962) свидетельствует, что донные отложения рассматриваемых водотоков характеризуются дефицитом большинства микроэлементов. Незначительно выше кларковые показатели концентрации марганца, железа и свинца. Концентрации многих элементов заметно ниже кларка земной коры, что во многом определяется бедностью минерального состава материнских пород.

Оценка загрязненности донных отложений нефтяными углеводородами проведена в соответствии с критериями регионального норматива «Предельно допустимый уровень (ПДУ) содержания нефти и нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры», утвержденного постановлением Правительства автономного округа от 10.11.2004 № 441-п (табл. 5).

Таблица 5. Уровень загрязнения нефтепродуктами донных отложений (согласно постановлению Правительства ХМАО от 10.11.2004 № 441-п)

Осредненные концентрации (массовая доля нефтяных углеводородов в донных отложениях)	Характеристика состояния донной экосистемы – биотического (бентического) сообщества
до 20 мг/кг	не отмечается существенного изменения видового разнообразия и уровня показателей, характеризующих структуру и состояние биотического (бентического) сообщества донной экосистемы
20-50 мг/кг	область нарастающих изменений в донной экосистеме, обедняющей ее биотические (бентические сообщества)
50-100 мг/кг	пороговое состояние, видовая замена, выраженное обеднение донной экосистемы
100-500 мг/кг	область нарастающего угнетения донной экосистемы
500 мг/кг	резкое угнетение донной экосистемы

Уровень содержания нефтепродуктов в донных отложениях в границах Восточно-Сороминского, Руфьеганского и Южно-Руфьеганского лицензионных участков составил 5 – 6 мг/кг, что в 4 раза меньше нижней границы диапазона.

По результатам биотестирования в 2018 г. отобранный образец донных отложений показал допустимую степень токсичности.

Содержание химических веществ в почвах Восточно-Сороминского, Руфьеганского и Южно-Руфьеганского лицензионных участков приведены в Приложении Р.

Реакция раствора солевой вытяжки почв (рН) – сильноокислая (2,9 – 3,82 ед. рН). Такая реакция среды проб почвенного покрова обусловлена кислотным составом водорастворимых соединений гумуса.

Содержание органического вещества в почвах части пунктов составляет 1,01 – 5,27%, что характеризует минеральные грунты. В пунктах на болотных торфяных почвах содержание органического вещества составляет 90,66 – 97,73%.

Воздействие разведочного бурения на лицензионных участках вызвало формирование в почвах малоконтрастных аномалий свинца, сульфатов и хлоридов, характерных для почв таежной зоны нефтегазодобывающих регионов. Техногенное загрязнение локализовано вблизи разведочных скважин.

Естественное нахождение аммония в почве – результат процесса разложения азотосодержащих органических веществ микроорганизмами. Искусственно поступает в почву со сточными водами. Большая часть аммония пребывает в почве в обменном состоянии, но он может находиться и в виде водорастворимых солей. Как правило, плодородные аллювиальные или гумусированные почвы и торф содержат большее количество обменного аммония, чем минеральные грунты. Содержание обменного аммония в почвах лицензионных участков низкое (менее 5,0 мг/кг для минеральных; менее или равно 50,0 мг/кг для торфяных почв. Ранее проведенные исследования генетических типов природных почв тайги показали, что все почвы характеризуются относительно невысокими содержаниями соединений аммония. Исключение составляют заторфованные и болотные почвы. Они обогащены органикой и, следовательно, такие элементы, подвижные в кислой среде, фиксируются их органическим веществом почв (Дорожукова С. Л. Эколого-геохимические особенности нефтегазодобывающих районов Тюменской области [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-минерал. наук :25.00.36 / С. Л. Дорожукова. – М., 2004. – 25 с.: ил.).

Содержание фосфатов в почвах колеблется от 77,0 до 127 мг/кг, что выше среднерегионального значения в 1,66 – 2,74 раза. Фосфаты являются ингредиентами многих поверхностно-активных веществ, вредное воздействие которых на грунты и подземные воды состоит и в стимулировании ими развития цианобактерий, «цветения» водоемов.

Разнообразие почвенных подтипов изучаемых лицензионных участков различается уровнями валовых и подвижных форм металлов, вследствие различия зональных и интразональных биогеохимических процессов. В таежной зоне в поверхностно-глеевых почвах как правило наблюдаются более высокие уровни меди, цинка, свинца и особенно железа и марганца. Минимальные уровни подвижных форм металлов характерны для аллювиальных почв исследуемого района.

От особенностей гранулометрического состава почв и почвообразующих пород, а также обогащенности почв органическими веществами зависит интенсивность накопления валовых содержаний тяжелых металлов. В частности, в торфяных болотных почвах наблюдается характерное для северной тайги высокое накопление свинца. Это результат накопления свинца на глеевом барьере органогенных почв в ходе биогеохимических процессов. Свинец относится к особо опасным элементам для живых организмов. Концентрации свинца в валовой форме варьируется от 2,24 до 34,00 мг/кг при ПДК 32 мг/кг, в подвижной форме от 0,53 до 5 мг/кг при ПДК 6 мг/кг (Приложение Р).

Для железа и марганца, как уже отмечалось выше, характерны повышенными концентрациями в природных средах северной тайги Западной Сибири.

Из всех рассмотренных металлов распределение железа было наиболее неравномерным, концентрации валовой формы колебались в пределах 1230 – 18385 мг/кг, подвижной – от 245 до 1800 мг/кг. Среднее содержание железа подвижного в почвах ХМАО – Югры в границах лицензионных участков составляло 1672,4 мг/кг. Соотношение концентраций железа подвижного на лицензионном участке к среднему содержанию по округу в пунктах отбора проб составило от 0,15 до 1,08, что говорит о содержании железа на участке в пределах природной нормы.

Концентрация валовой формы марганца на исследуемом участке варьировалась в пределах 29 – 777 мг/кг, подвижной: 4,6 – 23,0 мг/кг, при ПДК равном 1500 и 100 мг/кг соответственно.

По сравнению с условным мировым кларком почв (Виноградов, 1962), обследованные почвы характеризуются повышенным содержанием свинца. Околокларковые показатели типичны для цинка и марганца. Незначительно ниже кларка содержание железа. Крайний дефицит отмечен для никеля, хрома, меди, концентрация которых меньше кларка в 5 – 30 раз. На состав почв оказывают влияние процессы биологического накопления, что приводит к аккумуляции железа, свинца, марганца и цинка в поверхностных горизонтах.

Помимо металлов, в почвах лицензионных участков были определены концентрации органических загрязнителей – нефтепродуктов, бенз(а)пирена. Нефтяные углеводороды относятся к токсичным веществам третьего класса опасности и являются основными загрязнителями почв региона. Общеупотребительное значение ПДК для почв в настоящее время невозможно однозначно установить (так как и зональные климатические, литологические и ландшафтные условия, гранулометрический состав и строение почв, виды использования земель, а также химический состав нефти и нефтепродуктов слишком разнородны). Один из подходов рекомендованных безопасных уровней содержания нефтепродуктов в почвах разработан в рамках программы геолого-экологического картирования нашей страны. Метод опирается на принятые в Нидерландах нормативы, где допустимым считается уровень содержания нефтепродуктов в почвах до 50 мг/кг.

Другой более обоснованный подход основан на гипотезе, что почвы являются загрязненными нефтеуглеводородами, если величина их концентрации служит причиной возникновения отрицательных экологических отклонений. При которых, как правило, природные комплексы в продолжение длительного времени или даже совсем не могут самостоятельно справиться с загрязнением. Оценка содержания нефтепродуктов проводится в соответствии со шкалой нормирования В.И. Пиковского (1993 г.) (табл. 6).

Таблица 6. Уровень загрязнения почв нефтепродуктами (шкала нормирования В.И. Пиковского, 1993 г.)

Уровень загрязнения	Концентрация
Фоновая концентрация	<100 мг/кг
Повышенный фон	100-500 мг/кг
Умеренное загрязнение	500-1000 мг/кг
Умеренно опасное загрязнение	1000-2000 мг/кг
Сильное опасное загрязнение	2000-5000 мг/кг
Очень сильное загрязнение, подлежащее санации	>5000 мг/кг

По шкале нормирования, в соответствии с «Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель (1996 г.)» содержание углеводородов в почвах участках соответствует допустимому уровню (табл. 7).

Таблица 7. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель (1996 г.)

Уровень загрязнения	Содержание, мг/кг
1 допустимый уровень	< 1000
2 низкий уровень	1000-2000
3 средний уровень	2000-3000
4 высокий уровень	3000-5000
5 очень высокий уровень	> 5000

Концентрации углеводородов в границах участков в 2018 г. составили диапазон <2,5 – 96 мг/кг, что можно отнести к фоновому уровню по шкале В.И. Пиковского. Полученные величины значительно ниже предлагаемых уровней загрязнения согласно «Методическим рекомендациям...». Среднее содержание углеводородов в почвах ХМАО – Югры в фоновых пунктах в границах лицензионных участков составляет 272,8 мг/кг. В пунктах лицензионных участков концентрации нефтепродуктов ниже среднего показателя по округу.

В связи с отсутствием ПДК некоторых загрязняющих веществ (нефтепродукты, хлориды, сульфаты, фосфаты, обменный аммоний, железо) кратность превышения ПДК приравнивалась к кратности регионального фона. Критерии индекса загрязненности почв представлены в таблице 8.

Таблица 8. Критерии индекса загрязненности почв (по ГОСТ 17.4.3.06-86)

Класс качества	Характеристика качества почвы	Величина ИЗП
1	Очень чистая	$\leq 0,2$
2	Чистая	$\geq 0,2$ до 1
3	Умеренно-грязная	>1 до 2
4	Загрязненная	>2 до 4
5	Грязная	>4 до 6
6	Очень грязная	>6 до 10
7	Чрезвычайно грязная	≥ 10

Среднее содержание загрязняющих веществ в границах лицензионных участков ХМАО – Югра (в 2014 году и за период наблюдений 2009-2014 гг.) по фоновым точкам в границах лицензионных участков, представлено в Приложении С.

Величина ИЗП для почв изучаемых лицензионных участков составила 0,26 – 0,75, что в соответствии с критериями, приведенными в таблице 8, позволяет отнести исследуемую территорию к категории «чистых» почв и в дальнейших исследованиях принять полученные в ходе мониторинга величины концентраций загрязняющих веществ в качестве фоновых. Данный вывод подтвержден результатами анализа на определение токсичности почв, в ходе которого было установлено, что водная вытяжка не оказывает токсического воздействия на тест-объекты *Daphnia magna* Straus, их гибель составила менее 20% для всех отобранных проб.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данной магистерской диссертаций при проведении анализа фонового состояния лицензионных участков использована совокупность методик, рассмотренных в главе 1.1.2, адаптированных под имеющиеся данные и территориальную принадлежность и навыки автора по работе в геоинформационных системах.

4.1. Анализ экологической оценки фонового состояния ландшафтов

Наибольшее распространение в ландшафтной структуре исследуемого участка получили болотные и плакорные ПТК (по 30% от площади границ ЛУ). Доминирующий вид урочища – плосковолнистая дренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на дерново-подзолистых почвах (Приложение Т, рис. 5). Лесами покрыто более 50% территории. Долинные комплексы рек средних и малых порядков и межозерных водотоков занимают менее 20% от площади территории в границах участков. Антропогенно-нарушенные территории составляют 4%.

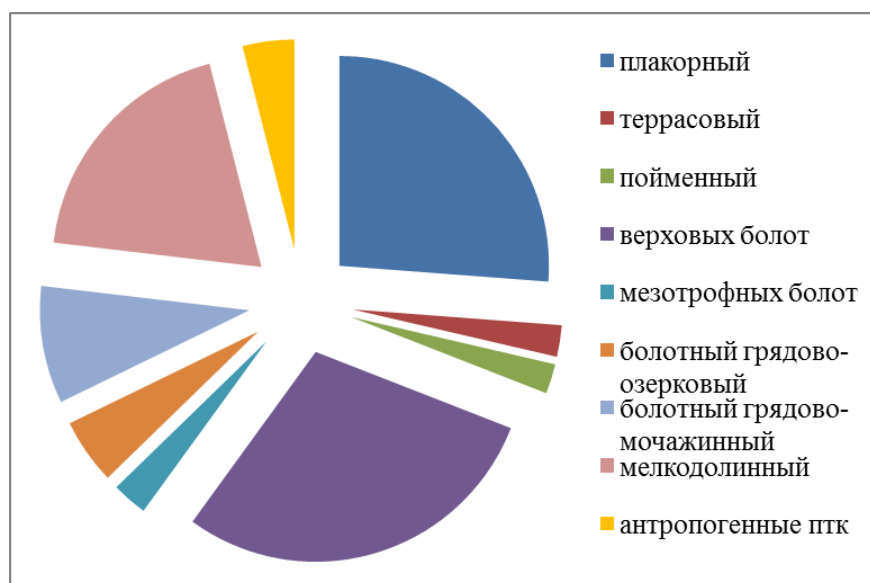


Рисунок 5. Соотношение типов местности в границах ЛУ (составлено автором)

По результатам оценки функционально-ценностных качеств ландшафтов (Приложение У) установлено, что большинство природных комплексов относится к категории со средней степенью ресурсного значения. Высокая степень ресурсного значения природных комплексов связана с запасами ресурсов ягод и кедровых орехов (дренированная территория притеррасной поймы).

По природоохранной ценности большая часть ландшафтов относится к категории с низкой и средней степенью показателя. Доминирующие болотные комплексы выполняют в

основном водозапасающую функцию – локальное освоение природных комплексов под объекты добычи углеводородного сырья не приведет к кардинальным изменениям функционирования ландшафтов.

Наиболее экологически ценные функции выполняют пойменные и долинные природные комплексы, заболоченные леса и облесенные болота, а также отдельные дренированные повышения среди болотных массивов. Освоение данных участков требует разработки дополнительных природоохранных мероприятий. Пространственное распределение выполняемых природными комплексами функций по территории лицензионных участков проиллюстрировано на картосхеме в Приложении Ф.

Все ландшафтные комплексы участка по степени устойчивости к биологическим изменениям являются относительно устойчивыми.

Способность к геохимической устойчивости изменяется от малоустойчивых до относительно устойчивых. Большая часть ландшафтов относительно устойчивы к данному воздействию. Болотные ландшафты отнесены к малоустойчивым.

Следует отметить, что в градации «относительно устойчивых» болотные комплексы находятся на крайней границе градации. Около четверти слабодренированных и заболоченных территорий характеризуются невысокими показателями устойчивости к антропогенной нагрузке. В пределах данной группы ландшафтов возможно формирование обводненных или болотных урочищ, что приведет к смене исходных природных функций.

Преобладают по площади в пределах исследуемой территории относительно устойчивые природные комплексы. Относительно высокой степени устойчивости к рассмотренным видам (геохимическому и биологическому) воздействия способствует оптимальное соотношение условий увлажнения и развития лесных сообществ.

Оценка биологической и геохимической устойчивости отдельных видов урочищ приведена в Приложениях Ц, Ш. Устойчивость открытых водных объектов (русел рек, озерных котловин) не оценивалась.

Экологический риск освоения всей территории и отдельно взятого урочища возможно определить на основе выполненной выше комплексная оценке устойчивости, ценностно-функциональных качеств.

Экологический риск – это интегральный показатель, отражающий негативные последствия трансформации геосистем под влиянием вероятного антропогенного освоения.

При определении признака в расчет берутся перечисленные в разделе 1.2, Приложениях У-Ш сведения. Количественно экориск выражается через критерий экологического риска (КЭР), который изменяется от 0 до 1.

Расчет КЭР проводился по методике, разработанной в Институте географии РАН Вильчек Г.Е. (Вильчек Г.Е. Устойчивость тундровых экосистем и прогнозирование последствий их антропогенной трансформации // Известия РАН. Сер. Географическая, 1995, № 3. – С. 59 – 69).

Интегральный КЭР может быть рассчитан по формуле:

$$КЭР = 0,04N^2 + 0,1E - 0,05(S + R) + 0,16 \quad (2)$$

где N, S, E и R – частные оценки ценности и устойчивости экосистем в баллах:

N – природоохранная ценность, E – хозяйственная ценность, S – геохимическая устойчивость, R – биологическая устойчивость.

Разнообразие природных геосистем объединено в три группы (табл. 9):

Таблица 9. Классификация ПТК по значению КЭР (по Вильчек Г.Е., 1995)

Значения КЭР	Рекомендации
0,0 – 0,3	промышленное освоение допустимо без дополнительных ограничений с соблюдением существующих стандартов
0,31 – 0,7	промышленное освоение допустимо при условии соблюдения дополнительных ограничений и принятии соответствующих мер
0,71 – 1,0	промышленная деятельность недопустима, либо допустима для объектов экологически чистой технологии

Как видно из таблицы природные комплексы в пределах группы объединяет не только сходное значение КЭР, но и ряд разработанных предписаний по размещению промышленных объектов на их территории.

Непосредственно на участках исследований коэффициент экологического риска изменяется от 0,2 до 0,62. В категорию природных комплексов с наибольшим экологическим риском отнесены экосистемы заболоченных лесов и облесенных болот, выполняющие ценные природоохранные функции (биостационарную и ландшафтно-стабилизирующую). Ландшафты дренированных участков характеризуются средними значениями экологического риска (от 0,2 до 0,57) за исключением долин рек малых и средних порядков, покрытых кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на подзолисто-глеевых почвах. Для болот, получивших наибольшее (по площади) распространение в пределах участков исследований, коэффициент

экологического риска колеблется в пределах от 0,2 до 0,32. Коэффициент экологического риска для долин и пойм рек составляет 0,2 – 0,32 (Приложения Щ, Э).

Оценка состояния компонентов природной среды выполнялась на основе сравнения уровней загрязнения со стандартами предельно допустимых концентраций и среднерегиональных значений.

Расчет комплексного индекса загрязнения атмосферы показал, что состояние атмосферного воздуха в границах участков в период наблюдений характеризовалось как чистое. Комплексный индекс загрязнения атмосферы в зависимости от пункта наблюдений изменялся от 0,22 до 0,34. Наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха в границах участка недр показали, что концентрации загрязняющих веществ в период исследований, не превышали значения ПДК. Значения сажи и взвешенных веществ на всех пунктах наблюдений находятся ниже нижнего предела обнаружения использованных методик. Оценивая картосхему результатов определения фонового загрязнения атмосферного воздуха (Приложение Ю) можно отметить, что КИЗА увеличивается по направлению с северо-запада на юго-восток, достигая максимального значения на территории Южно-Руфьеганского лицензионного участка.

По результатам исследований снежного покрова установлено, что наблюдаемые показатели не превышали среднего регионального значения содержания загрязняющих веществ в снежном покрове в границах лицензионных участков недр. Для оценки загрязнения данного компонента также была построена поверхность на основе комплексного индекса (Приложение Я). Максимальное его значение наблюдается на северо-востоке Руфьеганского ЛУ, минимальное – в центральной части исследуемой территории на границе Южно-Руфьеганского и Восточно-Сороминского участков.

Поверхностные воды рассматриваемой территории представлены реками бассейна р. Вах (правыми притоками первого и второго порядка): р. Сороминская, р. Первая, р. Кысомьюголь-Еган. Содержание загрязняющих веществ в поверхностных водах лицензионных участков имеет следующие особенности: отмечены превышенные показатели БПК, концентрации железа, свинца. По индексу загрязнения (Приложение 1) воды относятся к категориям «чистые» и «умеренно загрязненные», при пространственном распределении индекса прослеживается тенденция в увеличении по мере движения на юг.

Содержание основных загрязняющих веществ в донных отложениях исследуемых водотоков находится в целом в пределах природной нормы. Комплексный индекс загрязнения колеблется от 0,22 до 0,30 (Приложение 2).

Проведенные физико-химические исследования образцов почв Южно-Руфьеганского лицензионного участка показали повышенное содержание хлоридов,

фосфатов и валовых форм железа и свинца относительно средних показателей в границах лицензионных участков автономного округа. Концентрации углеводов в границах участка в 2018 г. составили диапазон <2,5 – 96 мг/кг, что можно отнести к фоновому уровню по шкале В.И. Пиковского. По шкале нормирования, в соответствии с «Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель (1995 г.)» содержание углеводов в почвах участках соответствует допустимому уровню. Величина ИЗП для почв лицензионных участков составила 0,26 – 0,75. Согласно критериям индекса загрязненности почв, качество почв в пункте оценивается как «чистые». Близкий к единице ИЗП в ряде пунктов обусловлен высоким, по сравнению со средними окружными показателями, концентрациями железа в валовой форме. Что видно на картосхеме Приложения 3, отражающей сопоставление концентраций с ПДК. Отмеченные ранее пункты хорошо читаемы по наиболее темному фону подобранной цветовой шкалы как локальные повышения суммарного индекса.

В целом, фоновое состояние компонентов природной среды на исследуемой территории оценивается как удовлетворительное, соответствующее природному фону.

Проведенная комплексная оценка состояния природных геосистем лицензионных участков позволяет определить потенциал их устойчивости под планируемым антропогенным воздействием. Предлагается технология геоинформационного моделирования для определения зон, подверженных наибольшему риску, при дальнейшей разработке ЛУ. Главные этапы алгоритма зонирования выглядят следующим образом (рис. 6):



Рисунок 6. Последовательность этапов оценки потенциальной устойчивости (составлено автором)

В качестве входных параметров выступают следующие показатели по каждому виду урочищ: занимаемая площадь, КЭР, комплексные индексы загрязненности отдельных компонентов ландшафта. Для удобства расчетов исходные данные переведены в значения от 0 до 1. Современные ГИС, в частности ArcGIS, имеют обширный инструментарий по построению, модификации и анализу растровых данных. При разработке технологии использованы такие инструменты, как интерполяция методом кригинга, комбинаторные и логические операторы, фокальная статистика, фильтр большинства, инструменты

конвертации данных, соединения пространственных объектов с расчетами в формате Microsoft Excel, выражения алгебры карт. Достоинством применяемой ГИС является объективная возможность автоматизации всего процесса.

Аналогично с определением КЭР, методика учитывает не только имеющуюся степень изменения ландшафтной структуры, но и возможные сдвиги в функционировании урочищ, снижение их ресурсного потенциала, сокращения числа видов растительности и животных. К преимуществам технологии можно отнести то, что исходными для анализа данными являются все имеющиеся итоги разнообразных оценок, число которых может пополняться до бесконечности. Более того, при проведении последующих этапов мониторинга, уже в процессе промышленного освоения и обустройства лицензионных участков, первичный результат, или синтезированная их часть, будет выступать в качестве точки отсчета для сравнительного анализа антропогенно нарушенных территорий. Также существует возможность экстраполировать выявленные заключения оценки на соседние разрабатываемые участки недр по сходным местоположениям и соотношениям видов урочищ.

Конечный результат применения оценки в рамках магистерской диссертации отражен на картосхеме, расположенной в Приложении 4, где интенсивностью оттенков красного цвета выделены территории, с наибольшей вероятностью нарушения естественной структуры и функционирования ПТК. Лимитирующим фактором является местоположение объектов техносферы (автомобильные дороги, вырубки, коридоры ЛЭП, буферные зоны вокруг разведочных скважин, в пределах которых возможно размещение кустовых площадок и других объектов инфраструктуры) – в их границах отмечены области, идентифицируемые как крайний предел полученной градации. Установлено, что урочища с высокой потенциальной устойчивостью занимают 60 % от всей площади рассматриваемой группы ЛУ, со средней – 32 %, с низкой – около 8 %. Помимо урочищ, находящихся непосредственно в зоне влияния антропогенных объектов низким потенциалом устойчивости, обладают долинны комплексы рек Сороминской (на территории Руфьеганского ЛУ) и Первой (на всем протяжении, северо-восток Южно-Руфьеганского ЛУ). Урочища водораздельной поверхности отнесены к категориям высокого и среднего потенциала. Причем дренированные ландшафты устойчивее болотных. Помимо этого, вне долин рек выражается тенденция снижения устойчивости по направлению с запада на восток, юго-восток, что связано наибольшими значениями коэффициентов загрязненности компонентов природной среды в восточной части рассматриваемого района (в среднем 0,6 – 0,7 на востоке, при 0,4 – 0,5 на западе). При разработке лицензионных участков мероприятиям по сохранению и рекультивации перечисленных ПТК с низкой

потенциальной устойчивостью следует уделить особое внимание. Что касается местоположения разведочных скважин, то можно отметить, что прилегающая к буферным зонам территория в пределах от полу до полутора и более километров отличается высокой стабильностью к антропогенной трансформации.

Исходя из результатов, полученных с применением предложенной технологии, рекомендуется:

- обустраивать предполагаемые объекты нефтяной инфраструктуры лицензионных участков в пределах природных комплексов, обладающих высокой устойчивостью к антропогенному воздействию;
- располагать коридоры ЛЭП и автомобильных дорог в зонах со средней устойчивостью к техногенной трансформации;
- исключить из промышленного освоения ландшафтные урочища с низкой степенью потенциальной устойчивости.

Таким образом, на рассматриваемой территории для большинства природных комплексов промышленное освоение допустимо при условии соблюдения дополнительных ограничений и принятии соответствующих мер.

4.2. Прогноз возможных неблагоприятных изменений окружающей среды при разработке лицензионных участков

В соответствии с почвенно-географическим районированием РФ, приведенном в национальном атласе под редакцией Шобы А.С., территория Восточно-Сороминского, Руфьеганского и Южно-Руфьеганского лицензионных участков принадлежит к западносибирской таежно-лесной области. Интенсивные болотообразовательные явления и как следствие повсеместные процессы оглеения характеризуют условия почвообразования исследуемой территории. На территории ЛУ доминируют следующие типы почв – подзолистые и дерново-подзолистые. В водосборных ложбинах встречаются болотные торфяные и торфяно-минеральные почвы (Приложение Г).

Из возможных воздействий, в зависимости от источников и характера изменений, на почвенный покров района исследования можно выделить механическое и химическое. Строительная техника – главный источниками механического воздействия на почвы. Наиболее интенсивно механическое нарушение почвенного покрова будет происходить в период строительства объектов нефтяной инфраструктуры. Впоследствии сила данного воздействия на почвенный покров существенно уменьшится и на первый план выйдет химическое загрязнение. В качестве последствий такого воздействия, в связи с упомянутыми выше особенностями почвообразования рассматриваемой территории,

можно отметить активизацию процессов заболачивания и подтопления. Значительно в меньшей степени развиты процессы эрозии и дефляции грунтов.

Очевидный источник химического загрязнения почв при разработке лицензионных участков недр – это автомобильный транспорт, а именно: отступление от предписаний заправки, нарушение требований обслуживания автомобильного транспорта и специальной техники. Загрязняющие вещества, в том числе высоких классов опасности, содержащиеся в выхлопных газах могут оседать на почву и проникать с жидкими осадками в подземные слои, а также смываться в близлежащую гидрографическую сеть. Поступление загрязнителей в почвы также может происходить при отсутствии системы организованного обращения с отходами и, что более опасно и не ограничивается только почвенным покровом, в результате неисполнения технологии производства работ и следующих из этого аварийных ситуаций.

В процессе строительства прямым воздействием на почвы является разработка траншеи для прокладки трубопроводов и отсыпка оснований под узлы задвижек, что приведет к нарушению почвенно-растительного слоя и преобразованию имеющегося рельефа, изменению поверхностного и подземного стока. Вероятно возникновение процессов заболачивания. Активизирующиеся при этом процессы глеегенеза будут приводить к формированию болотных ландшафтов. Усиление гидроморфизма увеличивает как агрессивность среды к техническим сооружениям, так и потенциальную опасность аварийных ситуаций и выбросов агрессивных жидкостей.

Неорганизованное размещение строительных, промышленных отходов, выбросы от работающей техники, а также аварийные случаи разливов горюче-смазочных материалов оказывают негативное воздействие на почвенный покров. Особую опасность из перечисленных представляет химическое загрязнение в результате аварийных ситуациях. При попадании нефти, нефтепродуктов и высокоминерализованных попутных вод на поверхность, в почве происходят необратимые изменения морфологических, физических, физико-химических, микробиологических свойств, а иногда и существенная перестройка всего почвенного профиля.

Растительный покров как компонент геосистемы регулирует состояние остальных сфер: режим поверхностного стока, микроклимат, газовый состав атмосферы и многое другое. Она обеспечивает стабильность ландшафтных единиц и является основным средообразующим элементом экосистемы.

Согласно геоботаническому районированию Западно-Сибирской равнины рассматриваемая территория лицензионных участков расположена в подзоне северотаежных лесов. Локальное разграничение типов растительности в пределах

лицензионных участков главным образом зависит от типа почв и степени проявления болотообразовательного процесса. Природные комплексы района исследования представлены лесными, луговыми и болотными экосистемами (Приложение Г).

В процессе реализации обозначенного вида деятельности и на стадии его строительства можно выделить два основных типа неблагоприятного воздействия на флору лицензионных участков:

Прямое заключается в нарушении процесса нормальной жизнедеятельности растений. Аналогично с почвами выражается в формах механического (непосредственное уничтожение или повреждение растительного покрова) и химического (угнетение растительности при попадании загрязняющих веществ) воздействия.

Техногенная перестройка территории влечет за собой изменение условий произрастания растительности, то есть косвенное влияние. Примерами косвенного воздействия на растительность могут служить:

- уменьшение биоразнообразия и структуры ассоциаций растительности;
- повышение санитарной и пожарной опасности лесопокрытых территорий;
- ухудшение условий произрастания растений на прилегающих территориях.

Масштабы проявления рассматриваемых форм воздействия имеют весомые различия в зависимости от типа осуществления намечаемой хозяйственной деятельности.

Воздействие на растительный покров на стадии подготовительных работ и строительства в наибольшей степени характеризуется как механическое его нарушение на территории, предназначенной для размещения промышленных объектов и инфраструктуры. В первую очередь, оно заключается в сведении лесной, кустарниковой растительности и травяно-мохового покрова в пределах лицензионных участков.

При сплошных рубках уничтожение древостоя приведет к микроклиматическим изменениям среды, что вызовет наряду с изменением фитоценологических отношений, смену видового состава растительности. Произойдет усложнение горизонтальной структуры травяно-кустарничкового покрова, существенное изменение его видового состава и обилия отдельных видов по сравнению с коренными типами лесов.

С увеличением антропогенной нагрузки на территории строительных работ возрастает частота лесных пожаров (Седых В.Н. Леса Западной Сибири и нефтегазовый комплекс. – М.: Экология, 1996. – Вып. 1. – 36 с.). Это обусловлено следующими факторами:

- захламление прилегающих территорий отходами древесины, характеризующимися высокой горимостью;
- использование огнеопасных веществ, в первую очередь, нефтепродуктов;

- применение различной техники, повышающей опасность возгорания, в особенности без искрогасителей;
- наличие лесной растительности, способствующей распространению пожаров;
- неосторожное обращение с огнем.

Наиболее опасное для растительного мира воздействие, как в период строительных работ, так и в период эксплуатации, может быть связано с возникновением пожаров и аварийных разливов нефти.

Таким образом строительство объектов нефтяной инфраструктуры на территории Восточно-Сороминского, Руфьеганского и Южно-Руфьеганского лицензионных участков будет сопровождаться следующими негативными воздействиями на растительный и почвенный покров: полное уничтожение почвенно-растительного покрова в границах отсыпанных кустовых оснований и линейных объектов инфраструктуры на территории долговременного пользования; изменение гидрологического режима (нарушение поверхностного и подземного стоков) в результате механического нарушения и, заболачивание и чрезвычайные ситуации. Необходимым условием сохранения функциональных качеств компонентов геосистем на трансформированных участках в зоне воздействия техногенных объектов является проведение комплекса рекультивационных работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проделанной работы можно сказать, что поставленная цель достигнута и все выдвинутые задачи решены в процессе исследования.

В данной работе изучаемой территорией являлись лицензионные участки Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, рассмотрены природные условия дифференциации их ландшафтов. Исследуемый участок расположен большей частью в Вахской физико-географической провинции в пределах северотаежной природной подзоны в умеренном климатическом поясе. Основной вид хозяйственной деятельности на территории – это нефтегазовый комплекс (начальный этап разведки и разработки месторождения).

В процессе выполнения практической части исследования собраны данные, такие как: фондовая и научная литература, ландшафтные карты, космические снимки. После предварительной подготовки данных спроектирована база геоданных в программном комплексе ArcGIS Desktop 10.5. Для иллюстрации результата выполнения конечной цели исследования составлена ландшафтная карта масштаба 1:100000 и ряд синтезированных из нее карт.

Ландшафтная структура исследуемой группы лицензионных участков характеризуется значительным преобладанием лесных и болотных природных комплексов, незначительной антропогенной трансформацией (выявлены антропогенно-нарушенные ландшафты вырубок и автомобильных дорог).

В рамках оценки состояния ландшафтов по существующим методикам определены природоохранные и ресурсные функции природных урочищ, их экологическая и хозяйственная ценность, а также степень устойчивости биологическому и геохимическому изменению окружающей среды.

Анализируя полученные результаты можно отметить следующее: по природоохранной ценности большая часть ландшафтов относится к категории с низкой и средней степенью показателя; наиболее экологически ценные функции выполняют пойменные и долинные природные комплексы, заболоченные леса и облесенные болота, а так же отдельные дренированные повышения среди болотных массивов; все ландшафтные комплексы участка по степени устойчивости к биологическим изменениям являются относительно устойчивыми; способность к геохимической устойчивости изменяется от малоустойчивых до относительно устойчивых.

Расчет комплексных индексов загрязненности природных компонентов ландшафта показал, что их состояние в границах участков в период наблюдений характеризовалось как чистое.

По итогам проведенной комплексной оценки состояния природных геосистем лицензионных участков определен потенциал их устойчивости под планируемым антропогенным воздействием. Лимитирующим фактором в предложенной технологии геоинформационного моделирования является местоположение объектов техносферы. Помимо урочищ, находящихся непосредственно в зоне влияния антропогенных объектов низким потенциалом устойчивости, обладают долинны комплексы рек средних и малых порядков. Дренированные и болотные урочища водораздельной поверхности отнесены к категориям высокого и среднего потенциала. При разработке лицензионных участков мероприятиям по сохранению и рекультивации перечисленных ПТК с низкой потенциальной устойчивостью следует уделить особое внимание.

Исходя из результатов, полученных с применением предложенной технологии, рекомендуется: обустраивать предполагаемые объекты нефтяной инфраструктуры лицензионных участков в пределах природных комплексов, обладающих высокой устойчивостью к антропогенному воздействию; располагать коридоры ЛЭП и автомобильных дорог в зонах со средней устойчивостью к техногенной трансформации; исключить из промышленного освоения ландшафтные урочища с низкой степенью потенциальной устойчивости.

Таким образом, на рассматриваемой территории для большинства природных комплексов промышленное освоение допустимо при условии соблюдения дополнительных ограничений и принятии соответствующих мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Российской Федерации от 10.01.02 г., № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
2. Закон Ханты-Мансийского АО – Югры от 18.04.2007 г. № 31-оз «О регулировании отдельных вопросов в области охраны окружающей среды в ХМАО – Югре»;
3. Закон Ханты-Мансийского АО – Югры от 12 октября 2009 г. N 147-оз «О внесении изменений в Закон Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «О регулировании отдельных вопросов в области охраны окружающей среды в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре»;
4. Постановление Правительства Ханты-Мансийского АО – Югры от 23.12.2011 г. № 485-п «О системе наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории ХМАО – Югры и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Ханты-Мансийского АО – Югры»;
5. Постановление Правительства Ханты-Мансийского АО – Югры от 14 января 2011 г. № 5-п «О требованиях к разработке планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти, нефтепродуктов, газового конденсата, подтоварной воды на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры»;
6. Постановление Правительства Ханты-Мансийского АО – Югры от 10.11.2004 г. № 441-п «Об утверждении регионального норматива «Предельно допустимый уровень содержания нефти и нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры»;
7. ГОСТ Р 52438-2005 Географические информационные системы. Термины и определения [Текст];
8. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (утв. постановлением Госстандарта СССР от 24 августа 1978 г. № 2329);
9. ГОСТ 17.1.3.05-81. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами;
10. ГОСТ 17.1.3.07-82. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков;
11. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов (введен в действие постановлением Госстандарта СССР от 10 ноября 1986 г. № 3395);

12. ГОСТ 17.1.3.13-86 (СТ СЭВ 4468-84). Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения;
13. ГОСТ 17.1.4.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методу определения нефтепродуктов в природных и сточных водах;
14. ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод;
15. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб;
16. ГОСТ 17.4.1.03-84. Охрана природы. Почвы. Термины и определения химического загрязнения;
17. ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. – М., 1984;
18. ГОСТ 17.1.05.-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков: (Сборник). М.: Изд. стандартов, 1993;
19. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – М., 1980;
20. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб (Сборник). Введ. 01.07.84. – М.: Изд-во стандартов, 1994;
21. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» (Сборник). – Введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1994;
22. ГОСТ Р 52406-2005. Вода. Определение нефтепродуктов методом газовой хроматографии;
23. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
24. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
25. ГН 2.1.6.1983-05. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
26. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М.: Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и Министерство здравоохранения СССР, 1981;
27. Атлас Тюменской области. Под ред. Огороднова Е.А., выпуск 1. – М. – г. Тюмень: Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, 1971. – 271 с.;

28. Атлас Ханты-Мансийского округа – Югры. Т. 2: Природа, экология. – Ханты-Мансийск; М.: Талка-ТДВ, 2004. – 152 с.;
29. Барина И.Л., Боброва Т.Н., Камышев А.П. и др. Экологическая оценка территории газовых месторождений северного района Западной Сибири при проектировании мероприятий по рекультивации земель. – М.: ВНИИЭгазпром, 1992. – 33 с.;
30. Булатов В.И., Ткачева Б.П. Физическая география и экология региона. Ханты-Мансийск: Югор. отд-ние РГО, 2006. – 197 с.;
31. Васильев С.В. Воздействие нефтегазодобывающей промышленности на лесные и болотные экосистемы (Среднего Приобья) / РАН СО. Ин-т почвоведения и агрохимии; Ред. И.М. Гаджиев. – Новосибирск: Наука, 1998. – 136 с.;
32. Васильевская В.Д. Устойчивость почв к антропогенным воздействиям / Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв. – М.: МГУ, 1994;
33. Вдовюк Л.Н. Ландшафтоведение: Курс лекций. Ч.1. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008, 136 с.
34. Вильчек Г.Е. Устойчивость тундровых экосистем и прогнозирование последствий их антропогенной трансформации // Известия РАН. Сер. Географическая, 1995, № 3. – С. 59 – 69;
35. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры // Геохимия. 1962. № 7. С. 555 – 571;
36. Волостнов А.В., Макарова Е.Н., Овсянникова Е.В., Чуйко Е.В., Липсон Н.Ю. Оценка состояния окружающей среды на лицензионном участке «Сероглазовский» по данным фонового экологического мониторинга // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2014. №12. С. 77 – 81;
37. Гаджиев И.М., Овчинников С.М. Почвы средней тайги Западной Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1977. 150 с.;
38. Гвоздецкий Н.А. Физико-географическое районирование Тюменской области – изд-во Московского университета, 1973. – 244 с.;
39. Глазовская М.А. Биогеохимическая организованность экологического пространства в природных и антропогенных ландшафтах как критерий их устойчивости // Известия РАН. Серия географическая. 1992. № 5. – С. 5 – 12;
40. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 288 с.;
41. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. – М.: Высшая школа, 1988. – 338 с.;

42. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 102 с.;
43. Глазовская М.А. Способность окружающей среды к самоочищению // Природа, 1979. № 3. – С. 71 – 79;
44. Горшков М.В. Основы геоинформатики: Учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2009;
45. Громов С.А., Парамонов С.Г. Современное состояние и перспективы развития комплексного фоновый мониторинга загрязнения природной среды. Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Т. XXVI, № 1, С. 205 – 221;
46. Гусев А.П. Растительные инвазии и индикация экологического состояния ландшафта // Вестник Тюменского государственного университета. 2012. № 12. С. 181 – 188;
47. Дмитриев М.Т., Казнина Н.И., Пинигина И.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. Справочное издание. – М.: «Химия», 1989. – 368 с.;
48. Добровольский Г.В., Афанасьева Т.В. и др. Таежное почвообразование в континентальных условиях: Западная Сибирь. – М.: МГУ, 1981. – 215 с.;
49. Добровольский Г.В., Трофимов С.Я. Систематика и классификация почв (история и современное состояние). – М.: изд-во МГУ, 1996. – 80 с.;
50. Добрякова В. А. Введение в ArcGIS Desktop / Учебное пособие. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2006. – 160 с.;
51. Дорожукова С. Л. Эколого-геохимические особенности нефтегазодобывающих районов Тюменской области [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-минерал. наук :25.00.36 / С. Л. Дорожукова. – М., 2004. – 25 с.: ил.;
52. Ефремова Т.М. Геоинформационные системы / Учебное пособие. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 68 с.;
53. Заров Е.А., Дудкин Д.В. Агроклиматические ресурсы Нижневартовского района ХМАО – Югры // Вестник Югорского государственного университета. 2016. №3. С. 37 – 43;
54. Израэль Ю. А., Гасилина Н. К., Ровинский Ф. Я., Филиппова Л. М. Осуществление в СССР системы мониторинга загрязнения природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 117 с.;
55. Израэль Ю. А. Проблемы охраны природной среды и пути их решения. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 45 с.;
56. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991.

57. Карта нефтегазовых месторождений Западной Сибири. Масштаб 1: 1 000 000. Картографический Информационный Центр «ИНКОТЭК». – М., 2009.;
58. Комплексные оценки качества поверхностных вод / под ред. А. М. Никонорова. Л., 1984. 139 с.;
59. Коркина Е.А., Нехорошева А.В. Почвы бассейна реки Вах // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2011. №4;
60. Классификация и диагностика почв СССР / Под ред. Егорова В.В. – М.: Изд-во – Колос, 1977. – 221 с.;
61. Козин В. В., Холодилов И.В. Ландшафтно-экологический подход при комплексной оценке экологического состояния участков перспективного нефтегазового освоения на севере Западной Сибири/ В.В. Козин, И.В. Холодилов //Вестник Тюменского государственного университета. – Тюмень, 2008. – № 3. – С. 234 – 240;
62. Козин В.В. Ландшафтный анализ в решении проблем освоения нефтегазоносных регионов: Автореф.дис. ... д-ра геогр. Наук. Иркутск, 1993. 44 с.;
63. Кравцова В. И. Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 240 с.
64. Кузин И.Л. Новейшая тектоника и ее проявление на северо-западе Западно-Сибирской низменности // Тр. ВНИГРИ. – Л., 1960. Вып. 158. – С. 211 – 229;
65. Куприянова Е.И. Водный баланс Западно-Сибирской равнины. М.: Наука, 1967. – 64 с.
66. Лезин В. А. Реки Ханты-Мансийского автономного округа. / Справочное пособие. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 1999. – 160 с.;
67. Летувинкас А.И. Антропогенные геохимические аномалии и природная среда. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 290 с.;
68. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.;
69. Мезенцева, Л.В. Характеристика экологического состояния территории Самотлорского месторождения нефти на момент подписания Соглашения о разделе продукции / Л.В. Мезенцева, Н.Н. Андреева // Исследования эколого-географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивого развития нефтегазовых регионов России: Теория, методы, практика. – Нижневартовск: НГПИ, ХМРО РАЕН, ИОА СО РАН, 2000. С. 10 – 16.;

70. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель / А. С. Яковлев, В. Н. Шептухов, Ю. М. Матвеев и др. // Сборник нормативных актов "Охрана почв". — РЭФИА Москва, 1996. — С. 174–198;
71. Методические рекомендации по применению Требований к определению исходной (фоновой) загрязненности компонентов природной среды, проектированию ведению системы экологического мониторинга в границах лицензионных участков недр на территории Ханты-Мансийского автономного округа (с изменениями и дополнениями) — Ханты-Мансийск: ГП «Полиграфист», 2004. — 92 с.;
72. Методические рекомендации «Система контроля качества результатов анализа проб объектов окружающей среды». — Санкт-Петербург, 2005;
73. Мильков Ф. Н. Воздействие рельефа на растительность и животный мир. М.; ГИГЛ, 1953.;
74. Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. — М.: Мысль, 1966. — 256 с.;
75. Москаленко Н.Г., Ястреба Н.В. Исследование динамики растительного покрова, нарушенного техногенным воздействием. // Вопросы географии, сб. 114, М., 1980;
76. Московченко Д.В. Геохимия ландшафтов севера Западно-Сибирской равнины: структурно-функциональная организация вещества геосистем и проблемы экодиагностики: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. СПб., 2010. 33 с.;
77. Московченко Д.В., Пуртов В.А., Завьялова И.В. Гидрохимическая характеристика водосборных бассейнов Ханты-Мансийского автономного округа // ВЭЛЛ. 2008. №8;
78. Московченко Д.В., Тигеев А.А., Кремлева Т.А. Ландшафтно-геохимические особенности Нижнего Прииртышья // ВЭЛЛ. 2011. № 11;
79. Московченко Д.В. Нефтегазодобыча и окружающая среда: эколого-геохимический анализ Тюменской области. Новосибирск: Наука, 1998. — 112 с.;
80. Национальный атлас почв Российской Федерации / С. А. Шоба, Г. В. Добровольский, И. О. Алябина и др. — Астрель: АСТ Москва, 2011. — 632 с.;
81. Охрана ландшафтов. Толковый словарь / Под ред. В. С. Преображенского. — М.: Прогресс, 1982. — 272 с.
82. Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почвах. — Издание специальное. — М., 1993. — 12 с.;

83. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно-безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. – М.: Комитет Российской Федерации по рыболовству, Мединор., 1995. – 220 с.;
84. Пиковский, Ю. И. Природные и техногенные потоки углеводов в окружающей среде / Ю. И. Пиковский. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 208 с.;
85. Полищук Ю.М., Токарева О.С. Методические вопросы картографирования зон экологического риска воздействия нефтедобычи на растительный покров // Известия ТПУ. 2011. №1;
86. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК) № 2546 от 30.04.82;
87. Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК) № 3210-85 от 01.02.85;
88. Примак Е.А. Интегральная оценка устойчивости районов Ладожского озера к изменению параметров естественного и антропогенного режимов // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2009. №3;
89. Природопользование на северо-западе Сибири: опыт решения проблем: Коллективная монография / Под. ред. проф. В. В. Козина и проф. В. А. Осипова. – Тюмень: ТюмГУ, 1996. – 168 с.;
90. Приходько Ю.С. Историко-правовые аспекты региональной экологической политики на примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры во второй половине XX – начале XXI вв. // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2012. № 4;
91. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / Под ред. Ильиной. – Новосибирск: Изд-во – Наука, 1985. 251 с.;
92. Савичев О.Г. Фоновые концентрации веществ в речных водах таежной зоны Западной Сибири // Вестн. Том. гос. ун-та. 2010. №334;
93. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве САНПиН 42-128-4433-87. – М., 1988;
94. СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений иных объектов;
95. Сафоненко А.А. Козелкова Е.Н., Гребенюк Г.Н. Природоохранное зонирование поверхностных вод при помощи ГИС технологий на примере озер Нижневартовского района // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. №6-1.;
96. Седых В.Н. Леса Западной Сибири и нефтегазовый комплекс. – М.: Экология, 1996. – Вып. 1. – 36 с.;

97. Середина В.П., Непотребный А.И. Гумус фоновых почв Вахского нефтяного месторождения (средняя тайга Западной Сибири) // Вестник КрасГАУ. 2017. №8;
98. Соромотин А. В., Макеев В. Н., Гертер О. В., Пислегин Д. В. Анализ деятельности научных организаций в решении экологических проблем на территории Тюменской области // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2011. №2;
99. Трофимов В.Т. Закономерности пространственной изменчивости инженерно-геологических условий Западно-Сибирской плиты. – М.: Наука, 1977. – 247 с.;
100. Уварова В.И. Современное состояние уровня загрязненности вод и грунтов Обь-Иртышского бассейна // Сб. научн. Тр. ГосНИОРХ, 2000. Вып. 305. – С. 23 – 33;
101. Ходжаева Г.К. Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами на территории месторождений Нижневартовского района // Вестник НВГУ. 2011. №2;
102. Хренов В.Я. Почвы Тюменской области: Словарь-справочник. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – 156 с.;
103. Шайхиев И.Р., Рихванов Л.П. Эколого-геохимические исследования природных сред района Бакчарского железорудного месторождения (Томская область) // Известия ТПУ. 2015. №5;
104. База данных космических съемок [Электронный ресурс]. – URL: <http://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения: 28.03.18);
105. КиберЛенинка [Электронный ресурс] // Научные статьи. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (дата обращения: 30.03.18, 14.03.2019, 25.05.2019);
106. Публичный информационный уровень территориальной информационной системы Югры [Электронный ресурс] // Тематические карты. URL: <http://pubweb.admhmao.ru/> (дата обращения: 01.05.18);
107. Комплексная программа социально-экономического развития Нижневартовского района на 2007 – 2017 годы. URL: <http://www.nvartovsk.ru/kompleksprogram/> (дата обращения: 01.05.18);
108. ООО Недра-Экспресс [Электронный ресурс] // Поиск участков. URL: <https://nedraexpert.ru/search/> (дата обращения: 02.05.19);
109. Руководство пользователя ArcGIS [Электронный ресурс]. URL: http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?po_2=1;
110. Сводный государственный реестр участков недр и лицензий – Российский Федеральный Геологический фонд «Росгеолфонд» [Электронный ресурс] // Информация о лицензии ХМН02639НЭ. URL: <http://www.rfgf.ru/license/itemview.php?iid=2706313&map=2/> (дата обращения: 25.05.2019).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Основные нормативные правовые акты, регламентирующие природопользование, охрану окружающей среды в рамках исследования фонового состояния компонентов природной среды
(составлено автором)

Нормативный документ	Содержание
Закон Российской Федерации от 10.01.02 г., № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»	Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. ФЗ регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду.
Закон Ханты-Мансийского АО – Югры от 18.04.2007 г. № 31-оз «О регулировании отдельных вопросов в области охраны окружающей среды в ХМАО – Югре».	Настоящий Закон регулирует отдельные вопросы в области охраны окружающей среды, в том числе охраны атмосферного воздуха, обращения с отходами производства и потребления, экологической экспертизы на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, а также определяет полномочия органов государственной власти Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.

Нормативный документ	Содержание
<p>Постановление Правительства Ханты-Мансийского АО – Югры от 23.12.2011 г. № 485-п «О системе наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории ХМАО – Югры и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Ханты-Мансийского АО – Югры».</p>	<p>Настоящее Положение определяет порядок проведения исследований исходной загрязненности компонентов природной среды и применяется при определении исходной загрязненности компонентов природной среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры.</p>
<p>ГОСТ 17.1.3.05-81. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.</p>	<p>Настоящие стандарты устанавливают общие требования к охране отдельных компонентов окружающей среды от загрязнения. Перечислен комплекс мероприятий по предотвращению их</p>
<p>ГОСТ 17.1.3.07-82. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.</p>	<p>загрязнения, засорения и истощения при проектировании, строительстве и вводе в эксплуатацию новых и реконструируемых предприятий, сооружений и других объектов, влияющих на состояние природных сфер.</p>
<p>ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов (введен в действие постановлением Госстандарта СССР от 10 ноября 1986 г. № 3395).</p>	
<p>ГОСТ 17.1.3.13-86 (СТ СЭВ 4468-84). Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения.</p>	
<p>ГОСТ 17.4.1.03-84. Охрана природы. Почвы. Термины и определения химического загрязнения.</p>	
<p>ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения. – М., 1984.</p>	

Нормативный документ	Содержание
ГОСТ 17.1.4.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методу определения нефтепродуктов в природных и сточных водах.	
ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод.	Настоящие стандарты устанавливают общие требования к отбору, транспортированию и подготовке к хранению проб, предназначенных для определения показателей состава и свойств компонентов ландшафта.
ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб.	
ГОСТ 17.1.05.-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков: (Сборник). М.: Изд. стандартов, 1993.	
ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. – М., 1980.	
ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб (Сборник). Введ. 01.07.84. – М.: Изд-во стандартов, 1994.	
ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» (Сборник). – Введ. 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1994.	
Постановление Правительства Ханты-Мансийского АО – Югры от 10.11.2004 г. № 441-п «Об утверждении регионального норматива «Предельно допустимый уровень	Утверждают нормативы предельно допустимых концентраций и уровней вредных веществ в донных отложениях и

Нормативный документ	Содержание
содержания нефти и нефтепродуктов в донных отложениях поверхностных водных объектов на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры».	водах водных объектов, атмосферном воздухе, почве.
ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями (утв. постановлением Госстандарта СССР от 24 августа 1978 г. № 2329).	
ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.	
ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.	
ГН 2.1.6.1983-05. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.	
Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве САНПиН 42-128-4433-87. – М., 1988.	
Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почвах. – Издание специальное. – М., 1993. – 12 с.	
Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно-безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных	

Нормативный документ	Содержание
водоемов. – М.: Комитет Российской Федерации по рыболовству, Мединор., 1995. – 220 с.	
Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК) № 2546 от 30.04.82.	
Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК) № 3210-85 от 01.02.85.	
Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 г. N 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»	

Приложение Б. Физико-географические условия исследуемых участков

Приложение В. Техногенные условия исследуемых участков

Приложение Г. Ландшафтная карта

Приложение Д. Структура ландшафтных комплексов

(составлено автором)

№ ПТК на карте	Класс ландшафтов	Подкласс ландшафтов	Тип ландшафтов	Подтип ландшафтов	Тип местности	Вид урочищ
Природные ПТК						
1	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	плакорный	плосковолнистая дренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на дерново-подзолистых почвах
2	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	плакорный	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосново-березово-кедровыми кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на глееподзолистых почвах
3	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	плакорный	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-травяно-зеленомошными лесами на дерново-подзолистых оглеенных почвах
4	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	плакорный	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосновыми кустарничково-сфагновыми лесами на глееподзолистых почвах
5	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	террасовый	плосковолнистая дренированная поверхность низких надпойменных террас, покрытая сосновыми кустарничково-лишайниковыми и лишайниковыми лесами на иллювиально-железистых подзолах
6	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	пойменный	плосковолнистая дренированная поверхность притеррасной поймы, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на аллювиальных дерновых оподзоленных почвах

Продолжение приложения Д

№ ПТК на карте	Класс ландшафтов	Подкласс ландшафтов	Тип ландшафтов	Подтип ландшафтов	Тип местности	Вид урочищ
7	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	верховых болот	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах
8	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	верховых болот	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах
9	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	верховых болот	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми кустарничково-осоково-сфагновыми топяными болотами на болотных торфяных почвах
10	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	верховых болот	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах
11	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	верховых болот	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми сфагново-травяно-кустарничковыми болотами на болотных торфяных почвах, в комплексе с заболачиваемыми озерными котловинами
12	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мезотрофных болот	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах
13	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мезотрофных болот	плоская недренированная поверхность водоразделной равнины с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах

Продолжение приложения Д

№ ПТК на карте	Класс ландшафтов	Подкласс ландшафтов	Тип ландшафтов	Подтип ландшафтов	Тип местности	Вид урочищ
14	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мезотрофных болот	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах
15	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	болотный грядово-озерковый	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными топяными болотами на болотных торфяных почвах
16	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	болотный грядово-озерковый	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными болотами, покрытыми сфагново-кустарничковыми с участием низкорослой сосны ассоциациями по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах
17	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	болотный грядово-мочажинный	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-мочажинными болотами, покрытыми сосновыми сфагново-кустарничковыми лесами по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах
18	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мелкодолинный	пологоволнистая дренированная поверхность долин рек малых и средних порядков, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на подзолисто-глеевых почвах

Продолжение приложения Д

№ ПТК на карте	Класс ландшафтов	Подкласс ландшафтов	Тип ландшафтов	Подтип ландшафтов	Тип местности	Вид урочищ
19	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мелкодолинный	плосковолнистая дренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая осоково-разнотравными лугами, в комплексе с ивово-мелколиственными травяными лесами на аллювиальных дерново-луговых почвах
20	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мелкодолинный	бугристо-кочковатая слабодренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая кочкарными осоково-травяными лугами в сочетании с осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах
21	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мелкодолинный	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, ручьев и межозерных водотоков с мезо-евтрофными травяно-моховыми, редко с участием угнетенной березы болотами на болотных торфяных и торфяно-глеевых почвах
22	равнинный	низменных равнин	таежный	северо-таежный	мелкодолинный	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков в комплексе с внутриводоемными остаточными озерами и временными водотоками, покрытая осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах
Антропогенные ПТК						
23	промышленный	-	линейно-транспортный	-	дорожный	автодорога с твердым покрытием
24	дигрессионно-лесной	-	вырубочно-дигрессионный	-	массивно-вырубочный	зарастающие поверхности вырубок с мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах

Приложение Е. Характеристика точек отбора проб

(составлено автором)

№ точки	Место отбора пробы	Географические координаты		Период исследования
		СШ	ВД	
Атмосферный воздух				
Восточно-Сороминский ЛУ				
1АС	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 50 м на восток от зимника, в пойме р. Сороминская.	61° 11' 00"	77° 24' 45"	26.06.2018 11.09.2018
2АС	Располагается в северо-восточной части ЛУ, в 400 м на север от автодороги.	61° 12' 51"	77° 32' 47"	
Руфьеганский ЛУ				
1АС	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 250 м на восток от сезонной автодороги (зимника). Пункт размещен с учетом преобладающего среднегодового направления ветра (юго-западного и западного) и необходим для регистрации трансграничного переноса загрязняющих веществ с прилегающих территорий.	61° 16' 24"	77° 24' 00"	26.06.2018 13.09.2018
2АС	Располагается у северо-восточной границы участка, в 200 м на запад от сезонной автодороги (зимника).	61° 16' 44"	77° 36' 27"	
Южно-Руфьеганский ЛУ				
1АС	Располагается в западной части ЛУ, в 600 м на юг от автодороги. Пункт размещен с учетом преобладающего среднегодового направления ветра (юго-западного и западного) и необходим для регистрации трансграничного переноса загрязняющих веществ с прилегающих территорий.	61° 12' 10"	77° 33' 24"	26.06.2018 13.09.2018
2АС	Располагается у восточной границы участка (выход с территории ЛУ), в 700 м на север от автодороги.	61° 11' 55"	77° 39' 48"	
Снежный покров				
Восточно-Сороминский ЛУ				
1АС	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 50 м на восток от зимника, в пойме р. Сороминская.	61° 11' 00"	77° 24' 45"	31.03.2018

Продолжение приложения Е

№ точки	Место отбора пробы	Географические координаты		Период исследования
		СШ	ВД	
2АС	Располагается в северо-восточной части ЛУ, в 400 м на север от автодороги.	61° 12' 51"	77° 32' 47"	
Руфьеганский ЛУ				
1АС	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 250 м на восток от сезонной автодороги (зимника). Пункт размещен с учетом преобладающего среднегодового направления ветра (юго-западного и западного) и необходим для регистрации трансграничного переноса загрязняющих веществ с прилегающих территорий.	61° 16' 24"	77° 24' 00"	31.03.2018
2АС	Располагается у северо-восточной границы участка, в 200 м на запад от сезонной автодороги (зимника).	61° 16' 44"	77° 36' 27"	
Южно-Руфьеганский ЛУ				
1АС	Располагается в западной части ЛУ, в 600 м на юг от автодороги. Пункт размещен с учетом преобладающего среднегодового направления ветра (юго-западного и западного) и необходим для регистрации трансграничного переноса загрязняющих веществ с прилегающих территорий.	61° 12' 10"	77° 33' 24"	31.03.2018
2АС	Располагается у восточной границы участка (выход с территории ЛУ), в 700 м на север от автодороги.	61° 11' 55"	77° 39' 48"	
Поверхностные воды				
Восточно-Сороминский ЛУ				
3ВД	Располагается у северной границы ЛУ, выше по течению ЛЭП на р. Сороминская	61° 13' 46"	77° 28' 11"	31.03.2018 28.06.2018 13.09.2018
4ВД	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 150 м от зимника, на р. Сороминская	61° 13' 46"	77° 28' 11"	
Руфьеганский ЛУ				
3ВД	Располагается у южной границы участка на р. Сороминская.	61° 14' 10"	77° 28' 18"	31.03.2018 28.06.2018 13.09.2018
4ВД	Располагается в северо-восточной части участка на р. Сороминская.	61° 18' 27"	77° 35' 15"	
Южно-Руфьеганский ЛУ				

Продолжение приложения Е

№ точки	Место отбора пробы	Географические координаты		Период исследования
		СШ	ВД	
3ВД	Располагается у северной границы участка на р. Первая.	61° 13' 55"	77° 34' 44"	31.03.2018 28.06.2018 13.09.2018
Донные отложения				
Восточно-Сороминский ЛУ				
3ВД	Располагается у северной границы ЛУ, выше по течению ЛЭП на р. Сороминская	61° 13' 46"	77° 28' 11"	13.09.2018
4ВД	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 150 м от зимника, на р. Сороминская	61° 13' 46"	77° 28' 11"	
Руфьеганский ЛУ				
3ВД	Располагается у южной границы участка на р. Сороминская.	61° 14' 10"	77° 28' 18"	13.09.2018
4ВД	Располагается в северо-восточной части участка на р. Сороминская.	61° 18' 27"	77° 35' 15"	
Южно-Руфьеганский ЛУ				
3ВД	Располагается у северной границы участка на р. Первая.	61° 13' 55"	77° 34' 44"	13.09.2018
Почвы				
Восточно-Сороминский ЛУ				
5П	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 100 м от зимника. Пункт приближен к пункту отбора проб поверхностных вод 4ВД в долине р.Сороминская. Растительность – осоково-разнотравные луга, в комплексе с ивово-мелколиственными травяными лесами. Почвы – аллювиальные дерново-луговые.	61° 10' 55"	77° 25' 07"	13.09.2018
6П	Располагается в северной части ЛУ, в 500 м на север от автодороги. Растительность – сосново-березово-кедровые кустарничково-зеленомошно-ягодниковые леса. Почвы – глееподзолистые.	61° 13' 06"	77° 30' 07"	

Продолжение приложения Е

№ точки	Место отбора пробы	Географические координаты		Период исследования
		СШ	ВД	
7П	Располагается в северо-восточной части ЛУ, в 450 м на север от автодороги. Пункт приближен к пункту отбора проб атмосферного воздуха 2АС. Растительность – сосновые кустарничково-осоково-сфагновые болота. Почвы – болотные торфяные.	61° 12' 53"	77° 32' 36"	
Руфьеганский ЛУ				
5П	Располагается в юго-западной части ЛУ. Пункт приближен к пункту отбора проб поверхностных вод 3ВД. Растительность – мелколиственные кустарничково-зеленомошно-ягодниковые леса. Почва – дерново-подзолистая.	61°14'22"	77°27'51"	13.09.2018
6П	Располагается у северо-восточной границы участка, в 200 м на запад от сезонной автодороги (зимника). Пункт приближен к пункту отбора проб атмосферного воздуха 2АС. Растительность – сосновые сфагново-кустарничковые леса по грядам и сфагново-травяно-кустарничковые ассоциация по мочажинам. Почва – торфяная болотная.	61° 18' 23"	77° 34' 19"	
7П	Располагается в юго-западной части ЛУ, в 250 м на восток от сезонной автодороги (зимника). Пункт приближен к пункту отбора проб атмосферного воздуха 1АС. Растительность – сосновые кустарничково-лишайниковые и лишайниковые леса. Почва – иллювиально-железистая подзолистая.	61°16'14";	77°23'44"	
Южно-Руфьеганский ЛУ				
4П	Расположен у северной границы ЛУ на левобережье р. Первая, в 200 м от русла. Пункт приближен к пункту отбора проб поверхностных вод 3ВД. Растительность – кедрово-березово-сосновые кустарничково-травяно-моховые лесами. Почва – подзолисто-глеевая.	61° 13' 55"	77° 34' 34"	13.09.2018
5П	Располагается в западной части ЛУ Пункт приближен к пункту отбора проб атмосферного воздуха 1АС. Растительность – кустарничково-осоково-сфагновые болота. Почва – торфяные болотные.	61° 12' 13"	77° 33' 18"	

Приложение Ж. Размещение пунктов отбора проб

Приложение И. Характеристика фонового состояния атмосферного воздуха лицензионных участков

(составлено автором)

Показатель	№ пункта	ПДК м.р.	Содержание, среднее в пункте, мг/м ³	Отношение к ПДК м.р.	Показатель	№ пункта	ПДК м.р.	Содержание, среднее в пункте, мг/м ³	Отношение к ПДК м.р.
Восточно-Сороминский ЛУ									
Оксид азота	1АС	0,4	0,031	0,08	Оксид азота	2АС	0,4	0,029	0,07
Диоксид азота		0,2	0,032	0,16	Диоксид азота		0,2	0,033	0,17
Диоксид серы		0,5	0,790	1,58	Диоксид серы		0,5	0,875	1,75
Оксид углерода		5	0,008	0,00	Оксид углерода		5	0,005	0,00
Взвешенные вещества		0,5	<0,260	0,26	Взвешенные вещества		0,5	<0,260	0,26
Сажа		0,15	<0,030	0,10	Сажа		0,15	<0,030	0,10
Метан		50	0,358	0,01	Метан		50	0,423	0,01
Руфьеганский ЛУ									
Оксид азота	1АС	0,4	<0,028	0,04	Оксид азота	2АС	0,4	0,036	0,09
Диоксид азота		0,2	0,029	0,15	Диоксид азота		0,2	0,030	0,15
Диоксид серы		0,5	0,610	1,22	Диоксид серы		0,5	0,660	1,32
Оксид углерода		5	0,003	0,00	Оксид углерода		5	0,006	0,00
Взвешенные вещества		0,5	<0,260	0,26	Взвешенные вещества		0,5	<0,260	0,26
Сажа		0,15	<0,030	0,10	Сажа		0,15	<0,030	0,10
Метан		50	0,317	0,01	Метан		50	0,329	0,01
Южно-Руфьеганский ЛУ									
Оксид азота	1АС	0,4	0,024	0,06	Оксид азота	2АС	0,4	0,022	0,06
Диоксид азота		0,2	0,049	0,25	Диоксид азота		0,2	0,027	0,14
Диоксид серы		0,5	0,420	0,84	Диоксид серы		0,5	0,500	1,0
Оксид углерода		5	0,008	0,00	Оксид углерода		5	0,008	0,00
Взвешенные вещества		0,5	<0,260	0,26	Взвешенные вещества		0,5	<0,260	0,26
Сажа		0,15	<0,030	0,10	Сажа		0,15	<0,030	0,10
Метан		50	0,321	0,01	Метан		50	0,305	0,01

Приложение К. Значения комплексного индекса загрязнения атмосферы

(составлено автором)

Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК м.р.	ИЗА	Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК м.р.	ИЗА
Восточно-Сороминский ЛУ							
Оксид азота	1АС	0,08	0,08	Оксид азота	2АС	0,07	0,07
Диоксид азота		0,16	0,16	Диоксид азота		0,17	0,17
Диоксид серы		1,58	1,58	Диоксид серы		1,75	1,75
Оксид углерода		0,00	0,00	Оксид углерода		0,00	0,00
Взвешенные вещества		0,26	0,26	Взвешенные вещества		0,26	0,26
Сажа		0,10	0,10	Сажа		0,10	0,10
Метан		0,01	0,01	Метан		0,01	0,01
КИЗА:		0,31		КИЗА:		0,34	
Руфьеганский ЛУ							
Оксид азота	1АС	0,04	0,04	Оксид азота	2АС	0,09	0,09
Диоксид азота		0,15	0,15	Диоксид азота		0,15	0,15
Диоксид серы		1,22	1,22	Диоксид серы		1,32	1,32
Оксид углерода		0,00	0,00	Оксид углерода		0,00	0,00
Взвешенные вещества		0,26	0,26	Взвешенные вещества		0,26	0,26
Сажа		0,10	0,10	Сажа		0,10	0,10
Метан		0,01	0,01	Метан		0,01	0,01
КИЗА:		0,25		КИЗА:		0,28	
Южно-Руфьеганский ЛУ							
Оксид азота	1АС	0,06	0,06	Оксид азота	2АС	0,06	0,06
Диоксид азота		0,25	0,25	Диоксид азота		0,14	0,14
Диоксид серы		0,84	0,84	Диоксид серы		1,00	1,00
Оксид углерода		0,00	0,00	Оксид углерода		0,00	0,00
Взвешенные вещества		0,26	0,26	Взвешенные вещества		0,26	0,26
Сажа		0,10	0,10	Сажа		0,10	0,10
Метан		0,01	0,01	Метан		0,01	0,01
КИЗА:		0,22		КИЗА:		0,22	

Приложение Л. Характеристика фонового состояния снежного покрова лицензионных участков

(составлено автором)

Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Содержание, мг/дм ³	Отношение к среднему региональному значению	Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Содержание, мг/дм ³	Отношение к среднему региональному значению
Восточно-Сороминский ЛУ											
водородный показатель рН, ед. рН	1АС	6,5-8,5	5,7	5,22	0,92	водородный показатель рН, ед. рН	2АС	6,5-8,5	5,7	6,19	1,09
ионы аммония		0,5	0,3	0,22	0,75	ионы аммония		0,5	0,3	0,16	0,53
нитраты		40	1,1	0,08	0,07	нитраты		40	1,1	<0,05	0,02
сульфаты		100	1,2	0,11	0,09	сульфаты		100	1,2	0,20	0,16
хлориды		300	1,5	<0,20	0,06	хлориды		300	1,5	<0,20	0,06
нефтепродукты		0,05	0,08	0,04	0,48	нефтепродукты		0,05	0,08	0,04	0,49
фенолы		0,001	0,001	0,0008	0,80	фенолы		0,001	0,001	0,00111	1,11
железо общее		0,1	0,07	<0,05	0,36	железо общее		0,1	0,07	<0,05	0,36
свинец		0,006	0,003	<0,001	0,16	свинец		0,006	0,003	<0,001	0,16
цинк		0,01	0,02	<0,005	0,13	цинк		0,01	0,02	0,0071	0,36
марганец		0,01	0,01	0,004	0,4	марганец		0,01	0,01	0,002	0,20
никель		0,01	0,002	<0,001	0,25	никель		0,01	0,002	<0,001	0,25
хром VI валентный		0,02	0,005	<0,001	0,10	хром VI валентный		0,02	0,005	<0,001	0,10
СРЕДНЕЕ:					0,35	СРЕДНЕЕ:					0,38
Руфьганский ЛУ											
водородный показатель рН, ед. рН	1АС	6,5-8,5	5,7	5,70	1,00	водородный показатель рН, ед. рН	2АС	6,5-8,5	5,7	5,22	0,92
ионы аммония		0,5	0,3	0,111	0,37	ионы аммония		0,5	0,3	0,111	0,37
нитраты		40	1,1	0,65	0,59	нитраты		40	1,1	0,15	0,14

Продолжение приложения Л

Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Содержание, мг/дм ³	Отношение к среднему региональному значению	Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Содержание, мг/дм ³	Отношение к среднему региональному значению
сульфаты		100	1,2	0,14	0,12	сульфаты		100	1,2	0,18	0,15
хлориды		300	1,5	0,31	0,21	хлориды		300	1,5	0,37	0,25
нефтепродукты		0,05	0,08	0,036	0,45	нефтепродукты		0,05	0,08	0,032	0,40
фенолы		0,001	0,001	0,00097	0,97	фенолы		0,001	0,001	0,00085	0,85
железо общее		0,1	0,07	<0,05	0,36	железо общее		0,1	0,07	<0,05	0,36
свинец		0,006	0,003	<0,001	0,16	свинец		0,006	0,003	<0,001	0,16
цинк		0,01	0,02	0,0066	0,33	цинк		0,01	0,02	0,057	2,85
марганец		0,01	0,01	0,0033	0,33	марганец		0,01	0,01	0,0028	0,28
никель		0,01	0,002	<0,001	0,25	никель		0,01	0,002	<0,001	0,25
хром VI валентный		0,02	0,005	<0,001	0,10	хром VI валентный		0,02	0,005	<0,001	0,10
СРЕДНЕЕ:					0,40	СРЕДНЕЕ:					0,54
Южно-Рурьганский ЛУ											
водородный показатель рН, ед. рН	1АС	6,5-8,5	5,7	5,31	0,93	водородный показатель рН, ед. рН	2АС	6,5-8,5	5,7	5,42	0,95
ионы аммония		0,5	0,3	0,177	0,59	ионы аммония		0,5	0,3	0,216	0,72
нитраты		40	1,1	0,18	0,16	нитраты		40	1,1	0,18	0,16
сульфаты		100	1,2	0,11	0,09	сульфаты		100	1,2	0,2	0,16
хлориды		300	1,5	0,28	0,19	хлориды		300	1,5	0,3	0,20
нефтепродукты		0,05	0,08	0,022	0,28	нефтепродукты		0,05	0,08	0,023	0,29
фенолы		0,001	0,001	0,00098	0,98	фенолы		0,001	0,001	0,00076	0,76
железо общее		0,1	0,07	<0,05	0,36	железо общее		0,1	0,07	<0,05	0,36
свинец		0,006	0,003	<0,001	0,16	свинец		0,006	0,003	<0,001	0,16

Продолжение приложения Л

Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Содержание, мг/дм ³	Отношение к среднему региональному значению	Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Содержание, мг/дм ³	Отношение к среднему региональному значению
цинк		0,01	0,02	0,0052	0,26	цинк		0,01	0,02	0,0088	0,44
марганец		0,01	0,01	0,0018	0,18	марганец		0,01	0,01	0,0031	0,31
никель		0,01	0,002	<0,001	0,25	никель		0,01	0,002	<0,001	0,25
хром VI валентный		0,02	0,005	<0,001	0,10	хром VI валентный		0,02	0,005	<0,001	0,10
СРЕДНЕЕ:					0,35	СРЕДНЕЕ:					0,37

Приложение М. Характеристика фонового состояния поверхностных вод лицензионных участков

(составлено автором)

Показатель	№ пункта	ПДК	Содержание, среднее значение по участку, мг/дм ³	Отношение к ПДК	Показатель	№ пункта	ПДК	Содержание, среднее значение по участку, мг/дм ³	Отношение к ПДК
Восточно-Сороминский ЛУ									
водородный показатель рН, ед. рН	3ВД	6,5-8,5	6,97	1,07	водородный показатель рН, ед. рН	4ВД	6,5-8,5	6,95	1,07
хлориды		300	5,18	0,02	хлориды		300	3,96	0,01
нитраты		40	0,39	0,01	нитраты		40	0,45	0,01
ионы аммония		0,5	1,49	3,32	ионы аммония		0,5	3,56	0,84
сульфаты		100	9,48	0,10	сульфаты		100	0,74	0,01
фосфаты		0,2	0,49	2,48	фосфаты		0,2	0,54	2,68
нефтепродукты		0,05	0,0383	0,76	нефтепродукты		0,05	0,042	0,84
фенолы		0,001	0,0009	0,98	фенолы		0,001	0,00082	0,82
АПАВ		0,1	0,02	0,33	АПАВ		0,1	0,026	0,26
БПКполн, мгО ₂ /дм ³		3,0	4,65	1,55	БПКполн, мгО ₂ /дм ³		3,0	5,06	1,69
железо общее		0,1	1,693	16,93	железо общее		0,1	1,72	17,20
хром VI валентный		0,02	0,004	0,35	хром VI валентный		0,02	0,0035	0,18
медь		0,001	0,002227	2,23	медь		0,001	0,00211	2,11
марганец		0,01	0,0536	1,05	марганец		0,01	0,0436	4,36
никель		0,01	0,0053	0,53	никель		0,01	0,00585	0,59
свинец		0,006	0,0062	1,03	свинец		0,006	0,00614	1,02
цинк		0,01	0,0206	2,10	цинк		0,01	0,0119	1,20
ртуть	0,01	0,00002	0,00	ртуть	0,01	0,000005	0,00		
токсичность хроническая по Ceriodaphnia affinis	отсутствует	не оказывает хронического токсического действия		токсичность хроническая по Ceriodaphnia affinis	отсутствует	не оказывает хронического токсического действия			
Руфьеганский ЛУ									

Продолжение приложения М

Показатель	№ пункта	ПДК	Содержание, среднее значение по участку, мг/дм ³	Отношение к ПДК	Показатель	№ пункта	ПДК	Содержание, среднее значение по участку, мг/дм ³	Отношение к ПДК
водородный показатель рН, ед. рН	3ВД	6,5-8,5	7,00	1,08	водородный показатель рН, ед. рН	4ВД	6,5-8,5	7,11	1,09
хлориды		300	3,78	0,01	хлориды		300	3,81	0,01
нитраты		40	0,45	0,01	нитраты		40	0,36	0,01
ионы аммония		0,5	3,41	6,82	ионы аммония		0,5	2,59	5,19
сульфаты		100	1,77	0,02	сульфаты		100	3,69	0,04
фосфаты		0,2	0,46	2,31	фосфаты		0,2	0,558	2,79
нефтепродукты		0,05	0,033	0,65	нефтепродукты		0,05	0,037	0,74
фенолы		0,001	0,0006	0,66	фенолы		0,001	0,0006	0,66
АПАВ		0,1	0,0256	0,26	АПАВ		0,1	0,0259	0,26
БПКполн, мгО ₂ /дм ³		3,0	5,17	1,72	БПКполн, мгО ₂ /дм ³		3,0	5,38	1,79
железо общее		0,1	1,546	15,46	железо общее		0,1	1,45	14,5
хром VI валентный		0,02	0,0035	0,18	хром VI валентный		0,02	0,0035	0,18
медь		0,001	0,0024	2,40	медь		0,001	0,00246	2,46
марганец		0,01	0,038	3,80	марганец		0,01	0,0423	4,23
никель		0,01	0,0055	0,55	никель		0,01	0,0052	0,52
свинец		0,006	0,004	0,66	свинец		0,006	0,0064	1,06
цинк		0,01	0,013	1,30	цинк		0,01	0,0156	1,56
ртуть	0,01	0,000005	0,00	ртуть	0,01	0,000005	0,00		
токсичность хроническая по Ceriodaphnia affinis	отсутствует	не оказывает хронического токсического действия		токсичность хроническая по Ceriodaphnia affinis	отсутствует	не оказывает хронического токсического действия			
Южно-Рурьеганский ЛУ									
водородный показатель рН, ед. рН	3ВД	6,5-8,5	5,64	0,87					
хлориды		300	2,15	0,01					

Продолжение приложения М

Показатель	№ пункта	ПДК	Содержание, среднее значение по участку, мг/дм ³	Отношение к ПДК	Показатель	№ пункта	ПДК	Содержание, среднее значение по участку, мг/дм ³	Отношение к ПДК
нитраты		40	0,31	0,01					
ионы аммония		0,5	1,25	2,50					
сульфаты		100	0,50	0,01					
фосфаты		0,2	0,175	0,88					
нефтепродукты		0,05	0,03	0,62					
фенолы		0,001	0,001	1,00					
АПАВ		0,1	0,026	0,26					
БПКполн, мгО ₂ /дм ³		3,0	4,72	1,57					
железо общее		0,1	1,83	18,3					
хром VI валентный		0,02	0,004	0,20					
медь		0,001	0,003	3,00					
марганец		0,01	0,087	8,70					
никель		0,01	0,006	0,60					
свинец		0,006	0,006	1,00					
цинк		0,01	0,019	1,90					
ртуть		0,01	0,000005	0,00					
токсичность хроническая по Ceriodaphnia affinis		отсутствует	не оказывает хронического токсического действия						

Приложение Н. Значения комплексного индекса загрязненности вод

(составлено автором)

Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК	Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК
Восточно-Сороминский ЛУ					
водородный показатель рН, ед. рН	3ВД	1,07	водородный показатель рН, ед. рН	4ВД	1,07
хлориды		0,02	хлориды		0,01
нитраты		0,01	нитраты		0,01
ионы аммония		3,32	ионы аммония		0,84
сульфаты		0,10	сульфаты		0,01
фосфаты		2,48	фосфаты		2,68
нефтепродукты		0,76	нефтепродукты		0,84
фенолы		0,98	фенолы		0,82
АПАВ		0,33	АПАВ		0,26
БПКполн, мгО2/дм3		1,55	БПКполн, мгО2/дм3		1,69
железо общее		16,93	железо общее		17,20
хром VI валентный		0,35	хром VI валентный		0,18
медь		2,23	медь		2,11
марганец		1,05	марганец		4,36
никель		0,53	никель		0,59
свинец		1,03	свинец		1,02
цинк	2,10	цинк	1,20		
ртуть	0,00	ртуть	0,00		
ИЗВ:		1,94	ИЗВ:		1,94
Руфьганский ЛУ					
водородный показатель рН, ед. рН	3ВД	1,08	водородный показатель рН, ед. рН	4ВД	1,09
хлориды		0,01	хлориды		0,01
нитраты		0,01	нитраты		0,01
ионы аммония		6,82	ионы аммония		5,19
сульфаты		0,02	сульфаты		0,04
фосфаты		2,31	фосфаты		2,79
нефтепродукты		0,65	нефтепродукты		0,74
фенолы		0,66	фенолы		0,66
АПАВ		0,26	АПАВ		0,26
БПКполн, мгО2/дм3		1,72	БПКполн, мгО2/дм3		1,79
железо общее		15,46	железо общее		14,50
хром VI валентный		0,18	хром VI валентный		0,18
медь		2,40	медь		2,46
марганец		3,80	марганец		4,23
никель		0,55	никель		0,52
свинец		0,66	свинец		1,06
цинк	1,30	цинк	1,56		
ртуть	0,00	ртуть	0,00		
ИЗВ:		2,11	ИЗВ:		2,06
Южно-Руфьганский ЛУ					
водородный показатель рН, ед. рН	3ВД	0,87			
хлориды		0,01			
нитраты		0,01			
ионы аммония		2,50			

Продолжение приложения Н

Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК	Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК
сульфаты		0,01			
фосфаты		0,88			
нефтепродукты		0,62			
фенолы		1,00			
АПАВ		0,26			
БПКполн, мгО ₂ /дм ³		1,57			
железо общее		18,3			
хром VI валентный		0,20			
медь		3,00			
марганец		8,70			
никель		0,60			
свинец		1,00			
цинк		1,90			
ртуть		0,00			
ИЗВ:		2,30			

Приложение П. Характеристика фоновое состояние донных отложений лицензионных участков

(составлено автором)

Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к региональному фону	Показатель	№ пункта	ПД К	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к региональному фону	
Восточно-Сороминский ЛУ														
рН водной вытяжки, ед. рН	3ВД				6,05		рН водной вытяжки, ед. рН	4ВД				5,44		
органическое вещество, %					1,23		органическое вещество, %						2,78	
сульфаты					<20,00		сульфаты						<20,00	
хлориды					<10,00		хлориды						<10,00	
нефтепродукты		20			5,00		нефтепродукты		20				5,80	
железо (подвижное)			911,8		1659,00	1,82	железо (подвижное)			911,8		2423,00	2,66	
железо (валовое)			30000,0	46500	>5000,00		железо (валовое)			30000,0	46500	>5000,00		
свинец (подвижное)		6	1,17		1,45	1,24	свинец (подвижное)		6	1,17		1,56	1,33	
свинец (валовое)		32	35,0	16	1,45	0,04	свинец (валовое)		32	35,0	16	8,30	0,24	
цинк (подвижное)		23	4,9		1,20	0,24	цинк (подвижное)		23	4,9		1,89	0,39	
цинк (валовое)	110	123,0	83	20,00	0,16	цинк (валовое)	110	123,0	83	21,00	0,17			

Продолжение приложения П

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к региональному фону
марганец (подв.)		100	58,44		26,00	0,44	марганец (подв.)		100	58,44		27,00	0,46
марганец (валовое)		1500	460,0	1000	128,00	0,28	марганец (валовое)		1500	460,0	1000	251,00	0,55
никель (подвижное)		4			<0,50		никель (подвижное)		4			<0,50	
никель (валовое)		40	31,0	58	9,40	0,30	никель (валовое)		40	31,0	58	14,0	0,45
хром (подвижное)		6			<0,50		хром (подвижное)		6			<0,50	
хром (валовое)		200	37,3	83	7,10	0,19	хром (валовое)		200	37,3	83	13,00	0,35
медь (подвижное)		3			<0,50		медь (подвижное)		3			<0,50	
медь (валовое)		66	35,7	47	2,22	0,06	медь (валовое)		66	35,7	47	3,40	0,10
ртуть		2,1	0,17	0,083	<0,025	0,07	ртуть		2,1	0,17	0,083	<0,025	0,07
токсичность по Daphnia magna Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие		токсичность по Daphnia magna Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие	
Руфьеганский ЛУ													
рН водной вытяжки, ед. рН	3ВД				5,44		рН водной вытяжки, ед. рН	4ВД				5,48	

Продолжение приложения П

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к региональному фону
органическое вещество, %					2,90		органическое вещество, %					2,80	
сульфаты					<20,00		сульфаты					<20,00	
хлориды					<10,00		хлориды					<10,00	
нефтепродукты		20			6,00		нефтепродукты		20			<5,00	
железо (подвижное)			911,8		2709,00	2,97	железо (подвижное)			911,8		1306,00	1,43
железо (валовое)			30000,0	46500	>5000,00		железо (валовое)			30000,0	46500	>5000,00	
свинец (подвижное)		6	1,17		1,69	1,44	свинец (подвижное)		6	1,17		1,64	1,40
свинец (валовое)		32	35,0	16	8,30	0,24	свинец (валовое)		32	35,0	16	7,00	0,20
цинк (подвижное)		23	4,9		2,80	0,57	цинк (подвижное)		23	4,9		1,98	0,40
цинк (валовое)		110	123,0	83	22,00	0,18	цинк (валовое)		110	123,0	83	23,00	0,19
марганец (подв.)		100	58,44		23,00	0,39	марганец (подв.)		100	58,44		125,00	2,14
марганец (валовое)		1500	460,0	1000	75,00	0,16	марганец (валовое)		1500	460,0	1000	160,00	0,35
никель (подвижное)		4			<0,50		никель (подвижное)		4			<0,50	

Приложение Р. Характеристика фонового состояния почв лицензионных участков

(составлено автором)

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	
Восточно-Сороминский ЛУ														
рН водной вытяжки, ед. рН	5П		4,4		3,82	0,87	рН водной вытяжки, ед. рН	6П		4,4		3,48	0,79	
органическое вещество, %					1,30		органическое вещество, %						24,4	
обменный аммоний			9,9		9,70	0,98	обменный аммоний			9,9		<25,00	1,26	
нитраты		130			<0,50	0,00	нитраты		130			<0,50	0,00	
фосфаты			46,3		<125,00	1,35	фосфаты			46,3		<125,00	1,35	
сульфаты			62,8		<240,00	1,91	сульфаты			62,8		<240,00	1,91	
хлориды			65,5		<23,10	0,18	хлориды			65,5		<23,08	0,18	
нефтепродукты		272,8			<2,50	0,00	нефтепродукты		272,8			7,00	0,03	
бенз(а)пирен		0,02			<0,01	0,25	бенз(а)пирен		0,02			<0,01	0,25	
железо (подвижное)			1672,4		245,00	0,15	железо (подвижное)			1672,4		453,00	0,27	
железо (валовое)		3800	951,7	46500	<2500,00	0,33	железо (валовое)		3800	951,7	46500	<2500,00	0,33	
свинец (подвижное)		6			1,58	0,26	свинец (подвижное)		6			3,50	0,58	

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
свинец (валовое)		32		16	5,70	0,18	свинец (валовое)		32		16	12,00	0,38
цинк (подвижное)		23			1,35	0,06	цинк (подвижное)		23			13,00	0,57
цинк (валовое)		110		83	28,00	0,26	цинк (валовое)		110		83	21,00	0,19
марганец (подв.)		100			23,00	0,23	марганец (подв.)		100			20,00	0,20
марганец (валовое)		1500		1000	211,00	0,14	марганец (валовое)		1500		1000	90,00	0,06
никель (подвижное)		4			<0,25	0,03	никель (подвижное)		4			<0,25	0,03
никель (валовое)		40		58	12,00	0,30	никель (валовое)		40		58	12,00	0,30
хром (подвижное)		6			<0,25	0,02	хром (подвижное)		6			<0,25	0,02
хром (валовое)		200		83	17,00	0,09	хром (валовое)		200		83	26,00	0,13
медь (подвижное)		2			<0,25	0,06	медь (подвижное)		2			<0,25	0,06
медь (валовое)		66		47	5,60	0,09	медь (валовое)		66		47	6,10	0,09
токсичность по Daphnia		50 %			не оказывает острое		токсичность по Daphnia		50 %			не оказывает острое	

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
magna Straus					токсическое действие		magna Straus					токсическое действие	
рН водной вытяжки, ед. рН			4,4		3,29	0,75							
органическое вещество, %					90,66								
обменный аммоний			9,9		<25,00	1,26							
нитраты		130			2,65	0,02							
фосфаты			46,3		<125,00	1,35							
сульфаты			62,8		<240,00	1,91							
хлориды			65,5		68,00	1,04							
нефтепродукты		272,8			22,00	0,08							
бенз(а)пирен		0,02			<0,01	0,25							
железо (подвижное)			1672,4		1820,00	1,09							
железо (валовое)		3800	951,7	46500	2981,00	0,78							

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
свинец (подвижное)		6			2,80	0,47							
свинец (валовое)		32		16	16,00	0,50							
цинк (подвижное)		23			6,70	0,29							
цинк (валовое)		110		83	48,00	0,44							
марганец (подв.)		100			20,00	0,20							
марганец (валовое)		1500		1000	117,00	0,08							
никель (подвижное)		4			<0,25	0,03							
никель (валовое)		40		58	5,30	0,13							
хром (подвижное)		6			<0,25	0,02							
хром (валовое)		200		83	2,71	0,01							
медь (подвижное)		2			<0,25	0,06							
медь (валовое)		66		47	3,50	0,05							

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	
токсичность по Daphnia magna Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие									
Руфьеганский ЛУ														
рН водной вытяжки, ед. рН	5П		4,4		3,68	0,84	рН водной вытяжки, ед. рН	6П		4,4		3,05	0,69	
органическое вещество, %					1,20		органическое вещество, %						96,03	
обменный аммоний			9,9		<2,50	0,13	обменный аммоний			9,9			<25,00	1,26
нитраты		130			1,37	0,01	нитраты		130				<0,50	0,00
фосфаты			46,3		127,00	2,74	фосфаты			46,3			<125,00	1,35
сульфаты			62,8		<0,50	0,00	сульфаты			62,8			<0,50	0,01
хлориды			65,5		<0,50	0,00	хлориды			65,5			<0,18	0,00
нефтепродукты		272,8			29,00	0,11	нефтепродукты		272,8				96	0,35
бенз(а)пирен	0,02			<0,05	1,25	бенз(а)пирен	0,02				<0,01	0,25		

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
железо (подвижное)			1672,4		379,00	0,23	железо (подвижное)			1672,4		900,00	0,54
железо (валовое)		3800	951,7	46500	<2500,00	0,33	железо (валовое)		3800	951,7	46500	1230,00	0,32
свинец (подвижное)		6			0,55	0,09	свинец (подвижное)		6			0,96	0,16
свинец (валовое)		32		16	7,20	0,23	свинец (валовое)		32		16	2,24	0,07
цинк (подвижное)		23			1,09	0,05	цинк (подвижное)		23			1,30	0,06
цинк (валовое)		110		83	35,00	0,32	цинк (валовое)		110		83	4,60	0,04
марганец (подв.)		100			6,00	0,06	марганец (подв.)		100			7,80	0,08
марганец (валовое)		1500		1000	308,00	0,21	марганец (валовое)		1500		1000	29,00	0,02
никель (подвижное)		4			<0,25	0,03	никель (подвижное)		4			<0,25	0,03
никель (валовое)		40		58	17,00	0,43	никель (валовое)		40		58	2,90	0,07
хром (подвижное)		6			<0,25	0,02	хром (подвижное)		6			<0,25	0,02
хром (валовое)		200		83	29,00	0,15	хром (валовое)		200		83	1,86	0,01

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
медь (подвижное)		2			<0,25	0,06	медь (подвижное)		2			<0,25	0,06
медь (валовое)		66		47	7,90	0,12	медь (валовое)		66		47	15,00	0,23
токсичность по <i>Daphnia magna</i> Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие		токсичность по <i>Daphnia magna</i> Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие	
рН водной вытяжки, ед. рН			4,4		3,73	0,85							
органическое вещество, %					5,27	0,00							
обменный аммоний	7П		9,9		13,90	1,40							
нитраты		130			<0,50	0,00							
фосфаты			46,3		100,00	2,16							
сульфаты			62,8		<0,50	0,00							
хлориды			65,5		<0,07	0,00							
нефтепродукты		272,8			23,00	0,08							

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
бенз(а)пирен		0,02			<0,01	0,25							
железо (подвижное)			1672,4		1104,00	0,66							
железо (валовое)		3800	951,7	46500	<255,00	0,03							
свинец (подвижное)		6			0,98	0,16							
свинец (валовое)		32		16	9,80	0,31							
цинк (подвижное)		23			0,96	0,04							
цинк (валовое)		110		83	34,00	0,31							
марганец (подв.)		100			23,00	0,23							
марганец (валовое)		1500		1000	777,00	0,52							
никель (подвижное)		4			<0,25	0,03							
никель (валовое)		40		58	15,00	0,38							
хром (подвижное)		6			<0,25	0,02							

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
хром (валовое)		200		83	29,00	0,15							
медь (подвижное)		2			<0,25	0,06							
медь (валовое)		66		47	7,50	0,11							
токсичность по Daphnia magna Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие								
Южно-Рурьеганский ЛУ													
рН водной вытяжки, ед. рН	4П		4,4		3,69	0,84	рН водной вытяжки, ед. рН	5П		4,4		2,94	0,67
органическое вещество, %					1,01		органическое вещество, %					97,73	
обменный аммоний			9,9		<5,00	0,25	обменный аммоний			9,9		<50,00	2,53
нитраты		130			<1,00	0,00	нитраты		130			<1,00	0,00
фосфаты			46,3		77,00	1,66	фосфаты			46,3		<250,00	2,70
сульфаты			62,8		<480,00	3,82	сульфаты			62,8		<480,00	3,82

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
хлориды			65,5		<46,15	0,35	хлориды			65,5		69,00	1,05
нефтепродукты		27 2,8			<5,00	0,01	нефтепродукты		27 2,8			38,00	0,14
бенз(а)пирен		0,0 2			<0,005	0,13	бенз(а)пирен		0,0 2			<0,005	0,13
железо (подвижное)			1672,4		285,00	0,17	железо (подвижное)			1672,4		1636,00	0,98
железо (валовое)		38 00	951,7	46500	18 385,0 0	5,25	железо (валовое)		38 00	951,7	46500	1943,00	2,04
свинец (подвижное)		6			0,53	0,09	свинец (подвижное)		6			5,00	0,83
свинец (валовое)		32		16	34,00	1,06	свинец (валовое)		32		16	10,00	0,31
цинк (подвижное)		23			0,53	0,02	цинк (подвижное)		23			11,00	0,48
цинк (валовое)		11 0		83	34,00	0,31	цинк (валовое)		11 0		83	21,00	0,19
марганец (подв.)		10 0			4,6	0,05	марганец (подв.)		10 0			22,00	0,22
марганец (валовое)		15 00		1000	372,00	0,25	марганец (валовое)		15 00		1000	76,00	0,05
никель (подвижное)		4			0,61	0,15	никель (подвижное)		4			<0,50	0,06
никель (валовое)		40		58	18,00	0,45	никель (валовое)		40		58	5,30	0,13

Продолжение приложения Р

Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	ПДК	Среднее региональное значение	Кларк в земной коре по А.П.Виноградову	Содержание, мг/кг	Отношение к ПДК/региональному фону
хром (подвижное)		6			<0,50	0,04	хром (подвижное)		6			<0,50	0,04
хром (валовое)		200		83	22,00	0,11	хром (валовое)		200		83	<0,50	0,00
медь (подвижное)		2			<0,50	0,08	медь (подвижное)		2			<0,50	0,08
медь (валовое)		66		47	8,00	0,12	медь (валовое)		66		47	2,43	0,04
токсичность по <i>Daphnia magna</i> Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие		токсичность по <i>Daphnia magna</i> Straus		50 %			не оказывает острое токсическое действие	

Приложение С. Значения комплексного индекса загрязненности почв

(составлено автором)

Показатель	№ пункт а	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункт а	Отношение к ПДК/региональному фону
Восточно-Сороминский ЛУ					
рН водной вытяжки, ед. рН	5П	0,87	рН водной вытяжки, ед. рН	6П	0,79
обменный аммоний		0,98	обменный аммоний		1,26
нитраты		0,00	нитраты		0,00
фосфаты		1,35	фосфаты		1,35
сульфаты		1,91	сульфаты		1,91
хлориды		0,18	хлориды		0,18
нефтепродукты		0,00	нефтепродукты		0,03
бенз(а)пирен		0,25	бенз(а)пирен		0,25
железо (подвижное)		0,15	железо (подвижное)		0,27
железо (валовое)		0,33	железо (валовое)		0,33
свинец (подвижное)		0,26	свинец (подвижное)		0,58
свинец (валовое)		0,18	свинец (валовое)		0,38
цинк (подвижное)		0,06	цинк (подвижное)		0,57
цинк (валовое)		0,26	цинк (валовое)		0,19
марганец (подв.)		0,23	марганец (подв.)		0,20
марганец (валовое)		0,14	марганец (валовое)		0,06
никель (подвижное)		0,03	никель (подвижное)		0,03
никель (валовое)		0,30	никель (валовое)		0,30
хром (подвижное)		0,02	хром (подвижное)		0,02
хром (валовое)		0,09	хром (валовое)		0,13
медь (подвижное)	0,06	медь (подвижное)	0,06		
медь (валовое)	0,09	медь (валовое)	0,09		
ИЗП:		0,35	ИЗП:		0,41
рН водной вытяжки, ед. рН	7П	0,75			
органическое вещество, %					
обменный аммоний		1,26			
нитраты		0,02			
фосфаты		1,35			
сульфаты		1,91			
хлориды		1,04			

Продолжение приложения С

Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК/региональному фону
нефтепродукты		0,08			
бенз(а)пирен		0,25			
железо (подвижное)		1,09			
железо (валовое)		0,78			
свинец (подвижное)		0,47			
свинец (валовое)		0,50			
цинк (подвижное)		0,29			
цинк (валовое)		0,44			
марганец (подв.)		0,20			
марганец (валовое)		0,08			
никель (подвижное)		0,03			
никель (валовое)		0,13			
хром (подвижное)		0,02			
хром (валовое)		0,01			
медь (подвижное)		0,06			
медь (валовое)		0,05			
ИЗП:		0,49			
Руфьеганский ЛУ					
рН водной вытяжки, ед. рН		0,84	рН водной вытяжки, ед. рН		0,69
органическое вещество, %			органическое вещество, %		
обменный аммоний		0,13	обменный аммоний		1,26
нитраты		0,01	нитраты		0,00
фосфаты		2,74	фосфаты		1,35
сульфаты		0,00	сульфаты		0,01
хлориды		0,00	хлориды		0,00
нефтепродукты		0,11	нефтепродукты		0,35
бенз(а)пирен		1,25	бенз(а)пирен		0,25
железо (подвижное)		0,23	железо (подвижное)		0,54
железо (валовое)		0,33	железо (валовое)		0,32
свинец (подвижное)		0,09	свинец (подвижное)		0,16

Продолжение приложения С

Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункта	Отношение к ПДК/региональному фону
свинец (валовое)		0,23	свинец (валовое)		0,07
цинк (подвижное)		0,05	цинк (подвижное)		0,06
цинк (валовое)		0,32	цинк (валовое)		0,04
марганец (подв.)		0,06	марганец (подв.)		0,08
марганец (валовое)		0,21	марганец (валовое)		0,02
никель (подвижное)		0,03	никель (подвижное)		0,03
никель (валовое)		0,43	никель (валовое)		0,07
хром (подвижное)		0,02	хром (подвижное)		0,02
хром (валовое)		0,15	хром (валовое)		0,01
медь (подвижное)		0,06	медь (подвижное)		0,06
медь (валовое)		0,12	медь (валовое)		0,23
ИЗП:		0,34	ИЗП:		0,26
рН водной вытяжки, ед. рН	7П	0,85			
органическое вещество, %					
обменный аммоний		1,40			
нитраты		0,00			
фосфаты		2,16			
сульфаты		0,00			
хлориды		0,00			
нефтепродукты		0,08			
бенз(а)пирен		0,25			
железо (подвижное)		0,66			
железо (валовое)		0,03			
свинец (подвижное)		0,16			
свинец (валовое)		0,31			
цинк (подвижное)		0,04			
цинк (валовое)		0,31			
марганец (подв.)		0,23			
марганец (валовое)		0,52			
никель (подвижное)		0,03			

Продолжение приложения С

Показатель	№ пункт а	Отношение к ПДК/региональному фону	Показатель	№ пункт а	Отношение к ПДК/региональному фону
никель (валовое)		0,38			
хром (подвижное)		0,02			
хром (валовое)		0,15			
медь (подвижное)		0,06			
медь (валовое)		0,11			
ИЗП:		0,35			
Южно-Рурьеганский ЛУ					
рН водной вытяжки, ед. рН		0,84	рН водной вытяжки, ед. рН		0,67
органическое вещество, %			органическое вещество, %		
обменный аммоний		0,25	обменный аммоний		2,53
нитраты		0,00	нитраты		0,00
фосфаты		1,66	фосфаты		2,70
сульфаты		3,82	сульфаты		3,82
хлориды		0,35	хлориды		1,05
нефтепродукты		0,01	нефтепродукты		0,14
бенз(а)пирен		0,13	бенз(а)пирен		0,13
железо (подвижное)		0,17	железо (подвижное)		0,98
железо (валовое)		5,25	железо (валовое)		2,04
свинец (подвижное)	4П	0,09	свинец (подвижное)	5П	0,83
свинец (валовое)		1,06	свинец (валовое)		0,31
цинк (подвижное)		0,02	цинк (подвижное)		0,48
цинк (валовое)		0,31	цинк (валовое)		0,19
марганец (подв.)		0,05	марганец (подв.)		0,22
марганец (валовое)		0,25	марганец (валовое)		0,05
никель (подвижное)		0,15	никель (подвижное)		0,06
никель (валовое)		0,45	никель (валовое)		0,13
хром (подвижное)		0,04	хром (подвижное)		0,04
хром (валовое)		0,11	хром (валовое)		0,00
медь (подвижное)		0,08	медь (подвижное)		0,08
медь (валовое)		0,12	медь (валовое)		0,04
ИЗП:		0,69	ИЗП:		0,75

Приложение Т. Площадное соотношение ландшафтных комплексов

(составлено автором)

№ ПТК на карте	Тип местности	Вид урочищ	Площадь, км ²
1	плакорный	плосковолнистая дренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на дерново-подзолистых почвах	31,43
2		плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосново-березово-кедровыми кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на глееподзолистых почвах	28,95
3		плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-травяно-зеленомошными лесами на дерново-подзолистых оглеенных почвах	6,46
4		плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосновыми кустарничково-сфагновыми лесами на глееподзолистых почвах	1,49
5	террасовый	плосковолнистая дренированная поверхность низких надпойменных террас, покрытая сосновыми кустарничково-лишайниковыми и лишайниковыми лесами на иллювиально-железистых подзолах	6,32
6	пойменный	плосковолнистая дренированная поверхность притеррасной поймы, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на аллювиальных дерновых оподзоленных почвах	5,98
7	верховых болот	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	30,55
8		недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	4,43
9		недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми кустарничково-осоково-сфагновыми топяными болотами на болотных торфяных почвах	19,84
10		недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	12,24
11		плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми сфагново-травяно-кустарничковыми болотами на болотных торфяных почвах, в комплексе с заболачиваемыми озерными котловинами	8,82
12	мезотрофных болот	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	2,70

№ ПТК на карте	Тип местности	Вид урочищ	Площадь, км ²
13		плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	2,65
14		плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	1,77
15	болотный грядово-озерковый	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными топяными болотами на болотных торфяных почвах	0,35
16		недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными болотами, покрытыми сфагново-кустарничковыми с участием низкорослой сосны ассоциациями по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	12,85
17	болотный грядово-мочажинный	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-мочажинными болотами, покрытыми сосновыми сфагново-кустарничковыми лесами по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	23,61
18	мелкодолинный	пологоволнистая дренированная поверхность долин рек малых и средних порядков, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на подзолисто-глеевых почвах	38,50
19		плосковолнистая дренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая осоково-разнотравными лугами, в комплексе с ивово-мелколиственными травяными лесами на аллювиальных дерново-луговых почвах	2,20
20		бугристо-кочковатая слабодренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая кочкарными осоково-травяными лугами в сочетании с осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	6,34
21		бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, ручьев и межозерных водотоков с мезо-евтрофными травяно-моховыми, редко с участием угнетенной березы болотами на болотных торфяных и торфяно-глеевых почвах	1,33
22		бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков в комплексе с внутрипойменными остаточными озерами и временными водотоками, покрытая осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	1,56
23	дорожный	автодорога с твердым покрытием	0,42
24	массивно-вырубочный	зарастающие поверхности вырубок с мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах	10,01

Приложение У. Выполняемые функции и ценность ландшафтных комплексов

(составлено автором)

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Функции		Ценность	
		природоохранные	ресурсные	экологическая	хозяйственная
1	плосковолнистая дренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на дерново-подзолистых почвах	ландшафтно-стабилизирующая	древесно-ресурсная, ягодно-грибная	2	2
2	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосново-березово-кедровыми кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на глееподзолистых почвах	водозапасающая	древесно-ресурсная, ягодно-грибная	1	2
3	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-травяно-зеленомошными лесами на дерново-подзолистых оглеенных почвах	водозапасающая	древесно-ресурсная, ягодно-грибная	1	2
4	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосновыми кустарничково-сфагновыми лесами на глееподзолистых почвах	водозапасающая	древесно-ресурсная, ягодно-грибная	1	2
5	плосковолнистая дренированная поверхность низких надпойменных террас, покрытая сосновыми кустарничково-лишайниковыми и лишайниковыми лесами на иллювиально-железистых подзолах	ландшафтно-стабилизирующая, водорегулирующая	древесно-ресурсная, ягодно-грибная	2	2

Продолжение приложения У

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Функции		Ценность	
		природоохранные	ресурсные	экологическая	хозяйственная
6	плосковолнистая дренированная поверхность притеррасной поймы, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на аллювиальных дерновых оподзоленных почвах	биостационарная, ландшафтно-стабилизирующая, водорегулирующая, водоохранная	древесно-ресурсная, ягодно-грибная, орехопромысловая, охотничье-промысловая	3	3
7	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая	торф	1	2
8	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая	ягодно-грибная, торф	1	2
9	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми кустарничково-осоково-сфагновыми топяными болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая	ягодно-грибная, торф	1	2
10	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая	древесно-ресурсная, ягодно-грибная, торф	1	2
11	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми сфагново-травяно-кустарничковыми болотами на болотных торфяных почвах, в комплексе с заболачиваемыми озерными котловинами	водозапасающая	древесно-ресурсная, ягодно-грибная, торф	1	3

Продолжение приложения У

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Функции		Ценность	
		природоохранные	ресурсные	экологическая	хозяйственная
12	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая, водорегулирующая	ягодно-грибная, торф	1	2
13	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая, водорегулирующая	ягодно-грибная, торф	1	2
14	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая, водорегулирующая	ягодно-грибная, торф	1	2
15	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными топяными болотами на болотных торфяных почвах	водозапасающая	торф	1	2
16	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными болотами, покрытыми сфагново-кустарничковыми с участием низкорослой сосны ассоциациями по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	водозапасающая	торф	1	2

Продолжение приложения У

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Функции		Ценность	
		природоохранные	ресурсные	экологическая	хозяйственная
17	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-мочажинными болотами, покрытыми сосновыми сфагново-кустарничковыми лесами по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	водозапасающая	торф	1	2
18	пологоволнистая дренированная поверхность долин рек малых и средних порядков, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на подзолисто-глеевых почвах	биостациональная, ландшафтно-стабилизирующая, водорегулирующая, водоохранная	древесно-ресурсная, ягодно-грибная, орехопромысловая, охотничье-промысловая	3	3
19	плосковолнистая дренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая осоково-разнотравными лугами, в комплексе с ивово-мелколиственными травяными лесами на аллювиальных дерново-луговых почвах	ландшафтно-стабилизирующая, водорегулирующая, водоохранная	древесно-ресурсная, ягодно-грибная, орехопромысловая	2	3
20	бугристо-кочковатая слабодренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая кочкарными осоково-травяными лугами в сочетании с осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	водозапасающая, водорегулирующая, водоохранная	-	1	2
21	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, ручьев и межозерных водотоков с мезо-евтрофными травяно-моховыми, редко с участием угнетенной березы болотами на болотных торфяных и торфяно-глеевых почвах	водозапасающая, водорегулирующая, водоохранная	-	1	2

Продолжение приложения У

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Функции		Ценность	
		природоохранные	ресурсные	экологическая	хозяйственная
22	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков в комплексе с внутриводосборными остаточными озерками и временными водотоками, покрытая осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	водозапасающая, водорегулирующая, водоохранная	-	1	2
23	автодорога с твердым покрытием	-	-	-	-
24	зарастающие поверхности вырубок с мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах	лесовосстанавливающая	-	1	-

Приложение Ф. Картограмма функций природных комплексов

Приложение X. Параметры устойчивости

(по Глазовской М.А.)

№ п/п	Параметры Устойчивости	Характеристика Параметра	Оценка устойчивости (в баллах)	
			Геохимическая	Биологическая
1	Потенциал самовозобновления растительности (лет)	минимальный (более 100)	0	0
		крайне низкий (31 – 100)	1	0
		низкий (21 – 30)	1	1
		средний (6 – 20)	2	2
		высокий (3 – 5)	3	3
2	Проективное покрытие растительностью (%)	полное (100 – 50)	3	3
		достаточное (50 – 25)	2	2
		недостаточное (25 – 12,5)	1	1
		крайне недостаточное (12,5 – 6,25)	0	0
		непокрытое (< 6,25)	0	0
3	Интенсивность разложения растительных остатков (по величине подстилочно-опадного коэффициента)	1верховые сфагновые болота		
		2низинные осоково-травяные болота	0	1
		3хвойные леса	1	3
		4хвойно-мелколиственные леса	2	1
		5мелколиственные травяные леса	3	2
		бпойменные луга	4	2
4	Альbedo поверхности (в %)	высокое (15 – 25)	5	3
		среднее (10 – 15)	2	2
		низкое (5 – 10)	1	1
5	Почвообразующие породы	1флювиогляциальные и древнеаллювиальные пески, маломощные пески и супеси, подстилаемые суглинками, аллювиальные отложения	1	1
		2торфа	2	2
		3легкие суглинки, подстилаемые	3	3
		тяжелосуглинистыми отложениями	4	4
		4тяжелосуглинистые и глинистые отложения		
6	Тип почв	лесные	2	2
		луговые	1	1
		болотные	0	0
7	Механический состав почв	песчаные	1	0
		супесчаные	2	1

Продолжение приложения X

№ п/п	Параметры Устойчивости	Характеристика Параметра	Оценка устойчивости (в баллах)	
			Геохимическая	Биологическая
		легкосуглинистые	3	2
		среднесуглинистые	4	3
		тяжелосуглинистые	5	4
		торфяной	5	0
8	Тип водного режима почв	промывной	3	3
		промывной в сочетании с водозастойным	2	2
		водозастойный	1	1
9	Содержание гумуса в почве (%)	малогумусные (менее 4)	1	0
		среднегумусные (4 – 6)	2	0
		высокогумусные (7 – 10)	3	0
10	Кислотность почв (рН _{kcl})	сильнокислые и кислые (менее 4,5)	1	0
		среднекислые и слабокислые (4,6 – 5,5)	2	0
		близкие к нейтральным и нейтральные (более 5,6)	3	0
11	Степень насыщения почв основаниями (%)	высокая (более 60)	4	0
		средняя (40 – 60)	3	0
		низкая (20 – 40)	2	0
		очень низкая (менее 20)	1	0
12	Степень увлажнения	очень высокая	0	0
		высокая	1	1
		средняя	2	2
		низкая	3	3

Приложение Ц. Оценка устойчивости природных комплексов к техногенному воздействию

(составлено автором)

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Суммарная оценка устойчивости		Степень устойчивости (в баллах)	
		геохимическая	биологическая	геохимическая	биологическая
1	плосковолнистая дренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на дерново-подзолистых почвах	28	18	2	2
2	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосново-березово-кедровыми кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на глееподзолистых почвах	24	16	2	2
3	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-травяно-зеленомошными лесами на дерново-подзолистых оглеенных почвах	28	18	2	2
4	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосновыми кустарничково-сфагновыми лесами на глееподзолистых почвах	24	16	2	2
5	плосковолнистая дренированная поверхность низких надпойменных террас, покрытая сосновыми кустарничково-лишайниковыми и лишайниковыми лесами на иллювиально-железистых подзолах	26	18	2	2
6	плосковолнистая дренированная поверхность притеррасной поймы, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на аллювиальных дерновых оподзоленных почвах	28	19	2	3
7	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	20	12	1	1
8	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	18	12	1	1

Продолжение приложения Ц

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Суммарная оценка устойчивости		Степень устойчивости (в баллах)	
		геохимическая	биологическая	геохимическая	биологическая
9	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми кустарничково-осоково-сфагновыми топяными болотами на болотных торфяных почвах	18	12	1	2
10	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	19	13	1	2
11	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми сфагново-травяно-кустарничковыми болотами на болотных торфяных почвах, в комплексе с заболачиваемыми озерными котловинами	19	13	1	2
12	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	18	12	1	1
13	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	18	12	1	1
14	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	18	12	1	1
15	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными топяными болотами на болотных торфяных почвах	18	12	1	1
16	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными болотами, покрытыми сфагново-кустарничковыми с участием низкорослой сосны ассоциациями по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	19	13	1	2

Продолжение приложения Ц

№ ПТК на карте	Вид урочищ	Суммарная оценка устойчивости		Степень устойчивости (в баллах)	
		геохимическая	биологическая	геохимическая	биологическая
17	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-мочажинными болотами, покрытыми сосновыми сфагново-кустарничковыми лесами по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	19	13	1	2
18	пологоволнистая дренированная поверхность долин рек малых и средних порядков, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на подзолисто-глеевых почвах	26	18	2	2
19	плосковолнистая дренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая осоково-разнотравными лугами, в комплексе с ивово-мелколиственными травяными лесами на аллювиальных дерново-луговых почвах	32	21	3	3
20	бугристо-кочковатая слабодренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая кочкарными осоково-травяными лугами в сочетании с осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	26	16	2	2
21	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, ручьев и межозерных водотоков с мезо-евтрофными травяно-моховыми, редко с участием угнетенной березы болотами на болотных торфяных и торфяно-глеевых почвах	23	16	2	2
22	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков в комплексе с внутривпойменными остаточными озерами и временными водотоками, покрытая осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	28	17	2	2

Приложение III. Картограмма устойчивости природных комплексов

Приложение Щ. Значение коэффициента экологического риска освоения природных комплексов

(составлено автором)

№ ПТК на карте	Вид урочищ	КЭР
1	плосковолнистая дренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на дерново-подзолистых почвах	0,32
2	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосново-березово-кедровыми кустарничково-зеленомошно-ягодниковыми лесами на глееподзолистых почвах	0,20
3	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с мелколиственными кустарничково-травяно-зеленомошными лесами на дерново-подзолистых оглеенных почвах	0,20
4	плосковолнистая слабодренированная поверхность водораздельной равнины с сосновыми кустарничково-сфагновыми лесами на глееподзолистых почвах	0,20
5	плосковолнистая дренированная поверхность низких надпойменных террас, покрытая сосновыми кустарничково-лишайниковыми и лишайниковыми лесами на иллювиально-железистых подзолах	0,32
6	плосковолнистая дренированная поверхность притеррасной поймы, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на аллювиальных дерновых оподзоленных почвах	0,57
7	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	0,30
8	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	0,30
9	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми кустарничково-осоково-сфагновыми топяными болотами на болотных торфяных почвах	0,25
10	недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	0,25
11	плоская недренированная поверхность водораздельной равнины с плоскобугристыми сосновыми сфагново-травяно-кустарничковыми болотами на болотных торфяных почвах, в комплексе с заболачиваемыми озерными котловинами	0,35
12	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с плоскими кустарничково-осоково-сфагновыми болотами на болотных торфяных почвах	0,30
13	плоская недренированная поверхность водоразделной равнины с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	0,30

№ ПТК на карте	Вид урочищ	КЭР
14	плосковолнистая недренированная поверхность низких надпойменных террас с мезотрофными осоково-кустарничково-моховыми с участием угнетенной сосны или березы болотами на болотных торфяных почвах	0,30
15	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными топяными болотами на болотных торфяных почвах	0,30
16	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-озерково-мочажинными болотами, покрытыми сфагново-кустарничковыми с участием низкорослой сосны ассоциациями по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	0,25
17	недренированная поверхность водораздельной равнины с грядово-мочажинными болотами, покрытыми сосновыми сфагново-кустарничковыми лесами по грядам и сфагново-травяно-кустарничковыми ассоциациями по мочажинам на болотных торфяных почвах	0,25
18	пологоволнистая дренированная поверхность долин рек малых и средних порядков, покрытая кедрово-березово-сосновыми кустарничково-травяно-моховыми лесами на подзолисто-глеевых почвах	0,62
19	плосковолнистая дренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая осоково-разнотравными лугами, в комплексе с ивово-мелколиственными травяными лесами на аллювиальных дерново-луговых почвах	0,32
20	бугристо-кочковатая слабодренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, покрытая кочкарными осоково-травяными лугами в сочетании с осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	0,20
21	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков, ручьев и межозерных водотоков с мезо-евтрофными травяно-моховыми, редко с участием угнетенной березы болотами на болотных торфяных и торфяно-глеевых почвах	0,20
22	бугристо-кочковатая недренированная поверхность долин рек средних и малых порядков в комплексе с внутриводоемными остаточными озерами и временными водотоками, покрытая осоково-тростниковыми болотами на аллювиальных луговых и лугово-болотных почвах	0,20

Приложение Э. Картограмма КЭР природных комплексов

Приложение Ю. Результаты определения исходной загрязненности атмосферного воздуха

Приложение Я. Результаты определения исходной загрязненности снежного покрова

Приложение 1. Результаты определения исходной загрязненности поверхностных вод

Приложение 2. Результаты определения исходной загрязненности донных отложений

Приложение 3. Результаты определения исходной загрязненности почв

Приложение 4. Зоны повышенного риска исследуемой территории